



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRÁRIAS
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

“PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)”

Alumno: Víctor Romero Diez

Fecha: octubre 2018

Tutor 1: Ángel Fombellida Villafruela

Tutor 2: Enrique Relea Gangas

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: Memoria

TOMO I: ANEXOS I-VII

- Anexo I: Situación actual
- Anexo II: Condicionantes
- Anexo III: Ficha urbanística
- Anexo IV: Evaluación de alternativas
- Anexo V: Ingeniería del proceso productivo
- Anexo VI: Estudio geotécnico
- Anexo VII: ingeniería de las obras

TOMO II: ANEXOS VIII-XIII

- Anexo VIII: Gestión de residuos
- Anexo IX: Justificación de precios
- Anexo X: Programación de las obras
- Anexo XI: Plan de control de calidad
- Anexo XII: Estudio básico de seguridad y salud
- Anexo XIII: Evaluación económica

DOCUMENTO 2: PLANOS

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 1: MEMORIA

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1 Objeto del proyecto | 5 |
| 2 Agentes | 5 |
| 3 Localización de la explotación | 5 |
| 4 Antecedentes | 5 |
| 5 Condicionantes del promotor | 6 |
| 6 Condicionantes urbanísticos | 6 |
| 7 Condicionantes físicos | 7 |
| 7.1 El clima..... | 7 |
| 7.1.1 Temperaturas..... | 7 |
| 7.1.2 Papadakis..... | 8 |
| 7.1.3 Precipitaciones..... | 8 |
| 7.1.4 Descripción global de la zona..... | 10 |
| 7.2 El suelo..... | 11 |
| 8 Condicionantes legales | 12 |
| 8.1 Normativa en materia agrícola..... | 12 |
| 8.1.1 Política agraria común..... | 12 |
| 8.2 Normativa en materia de construcción..... | 14 |
| 9 Situación actual | 14 |
| 9.1 Distribución de la superficie..... | 14 |
| 9.2 Técnicas empleadas..... | 15 |
| 9.3 Maquinaria..... | 15 |
| 9.4 Edificaciones..... | 16 |
| 9.5 Producciones obtenidas..... | 16 |
| 9.6 Situación económica..... | 16 |
| 10 Alternativas | 17 |
| 10.1 Alternativas a la rotación de cultivos..... | 17 |
| 10.2 Alternativas al sistema de laboreo..... | 18 |
| 10.3 Alternativas del material de la estructura de la nave agrícola..... | 19 |
| 10.4 Alternativas de los materiales del cerramiento..... | 20 |
| 10.5 Alternativas en el material de la cubierta..... | 21 |
| 11 Ingeniería del proceso productivo | 22 |
| 11.1 Rotación de cultivos..... | 22 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 11.2 | Variedades elegidas. | 22 |
| 11.3 | Producciones esperadas. | 22 |
| 11.4 | Dosis de siembra. | 23 |
| 11.5 | Fertilización. | 23 |
| 11.6 | Técnicas de laboreo. | 24 |
| 11.7 | Uso de fitosanitarios. | 25 |
| 11.7.1 | Control de malas hierbas en el cultivo de girasol. | 25 |
| 11.7.2 | Control de malas hierbas en veza. | 25 |
| 11.7.3 | Control de malas hierbas y enfermedades en cereales. | 25 |
| 11.7.4 | Materias activas y dosis necesarias. | 25 |
| 11.7.5 | Aplicación de fungicidas. | 26 |
| 11.8 | Maquinaria que adquirir. | 26 |
| 12 | Ingeniería de las obras. | 27 |
| 12.1 | Emplazamiento de la construcción. | 27 |
| 12.2 | Situación actual. | 27 |
| 12.3 | Dimensionado de la nave. | 27 |
| 12.4 | Características de la obra. | 28 |
| 12.4.1 | Características de la estructura. | 28 |
| 12.4.2 | Características de la cimentación. | 28 |
| 12.4.3 | Características de la solera. | 29 |
| 12.4.4 | Características del cerramiento. | 29 |
| 12.4.5 | Características de la cubierta. | 29 |
| 12.4.6 | Características de las instalaciones. | 30 |
| 12.4.7 | Dimensionado de la red de aguas pluviales. | 30 |
| 12.4.8 | Características de la carpintería. | 31 |
| 13 | Programación de las obras. | 31 |
| 14 | Cumplimiento del CTE. | 33 |
| 15 | Estudio de impacto ambiental. | 33 |
| 16 | Presupuesto. | 34 |
| 17 | Evaluación económica del proyecto. | 35 |

1 Objeto del proyecto.

El objetivo de este proyecto es la mejora de una explotación agrícola con una dimensión de 180 ha de terreno cultivable y maquinaria ya anticuada. Se procederá a optimizar las técnicas realizadas y dimensionar la nueva adquisición de maquinaria para poder realizar también labores a terceros.

También se procederá a realizar una nave en el polígono de Paredes de Nava, para uso principalmente como almacén.

Para ello se presentará la situación actual, se propondrá la mejora y se realizará un estudio económico para comprobar la rentabilidad del proyecto, además de la realización del proyecto de una nave agrícola solicitada por la empresa promotora.

2 Agentes.

Los agentes que intervendrán en el proyecto serán:

- Promotor: Trabajos Agrícolas la Nava S.L.
- Proyectista: Víctor Romero Diez
- Contratista: sin determinar.
- Director de obra: sin determinar.
- Coordinador de seguridad y salud: sin determinar.

3 Localización de la explotación.

La explotación agrícola propiedad de la empresa “Trabajos Agrícolas la Nava S.L.” se encuentra situada en Paredes de Nava (Palencia), comarca Tierra de campos.

La superficie de terreno cuenta con 180 ha en propiedad, en Paredes de Nava toda ella. También tiene en propiedad una nave agrícola dentro del casco urbano de Paredes de Nava de 300 m², la cual utilizan como taller y garaje para maquinaria.

La nueva construcción se realizará en el polígono industrial Pedro Berruguete en dicho municipio, concretamente en las parcelas 12 y 13 de este polígono, contando con una superficie total de 1720 m² entre las dos parcelas. Este terreno se encuentra limpio de maleza y está nivelado (prácticamente listo para empezar a construir).

4 Antecedentes.

La explotación agrícola estudiada en el presente proyecto de mejora está en régimen total de secano, dedicándose al cultivo de cebada, avena y girasol. En ella se emplean técnicas tradicionales agrícolas, con el abusivo uso del laboreo.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

La empresa promotora además del cultivo de 180 ha en régimen de secano realiza labores a terceros de siembra de girasol en una superficie aproximada de 500 ha anuales.

En cuanto al uso de fertilizantes se puede concluir que se aplican sin conocer los tipos de suelos presentes en la explotación, y por tanto cantidades y tipos a conveniencia. El uso de fitosanitarios es en muchas ocasiones inefectivo y en otras innecesario.

Para solventar la obtención de reducidas producciones y la reducción de costes, se realizará una mejora introduciendo una rotación de cultivos sostenible y una optimización de la utilización de los recursos agrarios.

También se llevará a cabo un estudio económico del nuevo proyecto, para comprobar la viabilidad de este tomando como vida útil 20 años.

5 Condicionantes del promotor.

A continuación, se muestra los condicionantes que la empresa promotora desea que se cumplan en la explotación agrícola, a tener en cuenta en el nuevo proyecto.

- Agricultura extensiva de secano
- Introducción de cultivo o cultivos mejorantes
- Abierto a introducción de maquinaria
- Construcción de nave agrícola que permita almacenar fertilizantes y simiente, y con uso principal de almacén.
- La construcción tendrá no tendrá instalaciones y la estructura deberá ser de hormigón o de acero.
- No introducir ganadería
- Mejora en aspectos de fertilización y uso de fitosanitarios

6 Condicionantes urbanísticos.

Las parcelas 12 y 13 propiedad del agricultor en el polígono de Paredes de Nava, se considera suelo urbanizable, y tiene disponibles acometidas para instalación eléctrica y de agua.

Las parcelas colindan y no existe ningún elemento o restricción que permitan la construcción de la nave agrícola. El único retranqueo que se ha de quedar es de 5 m con el vial de este polígono, quedando exento de guardar retranqueos con la parcela conexas. Tampoco existen restricciones en materia del tipo de nave a construir.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El terreno de estas parcelas apenas presenta vegetación y esta medianamente nivelado. Todo el polígono presenta iluminación.

Tiene restricción en altura a alero de 7 m, aunque no a cumbre si la pendiente es menor del 30%.

7 Condicionantes físicos.

7.1 El clima.

En el presente proyecto se ha llevado a cabo un estudio climático en el Anexo I. En él se han utilizado los datos de la estación climática de Villoldo proporcionados por la Agencia estatal de meteorología española y del Ministerio de agricultura y medio ambiente.

7.1.1 Temperaturas.

A continuación, se mostrará un cuadro resumen con los diferentes tipos de temperaturas mensuales medias calculadas. Aquí se muestra la terminología que se utilizara para mostrar el significado de las temperaturas, utilizados en las tablas siguientes.

Tabla 1. Significado de las temperaturas y los símbolos utilizados

| | |
|-----------------------|---|
| T_a | T ^a máxima absoluta |
| T'_a | Media de las T ^a máximas absolutas |
| T | T ^a media de las máximas |
| t_m | T ^a media mensual |
| t | T ^a media de las mínimas |
| t'_a | Media de las T ^a mínimas absolutas |

Tabla 2. Cuadro resumen de temperaturas mensuales

| °C | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T_a | 36 | 30 | 21 | 15,5 | 15,5 | 20 | 24,5 | 29,0 | 34,0 | 37,5 | 37,5 | 39,2 |
| T'_a | 31,9 | 25,3 | 17,9 | 12,9 | 13,2 | 16,6 | 21,2 | 24,7 | 29,5 | 34,5 | 36,1 | 35,9 |
| T | 24,8 | 18,3 | 11 | 7,46 | 7,28 | 9,92 | 14,0 | 16,1 | 20,7 | 26,4 | 29,1 | 28,8 |
| t_m | 17,8 | 13 | 7,20 | 3,98 | 4,05 | 5,18 | 8,35 | 10 | 14,1 | 18,8 | 20,9 | 21,0 |
| t | 10,7 | 7,6 | 3,36 | 0,47 | 0,79 | 0,39 | 2,64 | 4,6 | 7,45 | 11,2 | 12,8 | 13,2 |
| t'_a | 4,56 | 0,28 | -3,5 | -6,2 | -6,1 | -4,7 | -3,7 | -1,3 | 0,81 | 5,21 | 7,44 | 8,12 |
| t_a | 0 | -3,5 | -10 | -17 | -14 | -8 | -10 | -3,5 | -3 | 2,20 | 4,50 | 5,20 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

7.1.2 Papadakis

Tabla 3. Correspondiente a la temperatura media de mínimas para cada mes.

| Meses | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T | -6,1 | -4,7 | -3,7 | -1,3 | 0,81 | 5,21 | 7,44 | 8,12 | 4,56 | 0,28 | -3,5 | -6,2 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

- **Estación media libre de heladas (EMLH):** los meses en los que la media de las mínimas absolutas es mayor o igual que 0°C ($t'a > 0^\circ\text{C}$).

1º Del 1 de abril al 1 de mayo

Comienzo= día 3 de abril

2º Del 30 de octubre al 30 de noviembre

Final= día 2 de noviembre

- **Estación media disponible libre de heladas (EDLH):** los meses en los que la media de las mínimas absolutas es mayor o igual que 2°C ($t'a > 2^\circ\text{C}$).

1º Del 1 de mayo al 1 de junio

Comienzo= día 8 de mayo

2º Del 30 de septiembre al 30 de octubre

Final= 18 de octubre

- **Estación mínima libre de heladas (EmlH):** los meses en los que la media de las mínimas absolutas es mayor o igual que 7°C ($t'a > 7^\circ\text{C}$).

1º Del 1 de junio al 1 de julio

Comienzo= 25 de junio

2º Del 30 de agosto al 30 de septiembre

Final= día 8 de septiembre

7.1.3 Precipitaciones

Tabla 4. Del año tipo de precipitaciones totales mensuales

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Oct | Nov | Dic | Anual |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| P _{media} | 42,1 | 31,7 | 29,9 | 50,4 | 51,2 | 31,3 | 20,8 | 16,4 | 35,6 | 61,6 | 50,2 | 51,9 | 472,2 |
| P _{mediana} | 41,9 | 25,1 | 20,8 | 46,9 | 52,3 | 21,2 | 13,8 | 11,0 | 30,3 | 54,0 | 45,3 | 41,2 | 404,2 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Histograma de precipitaciones

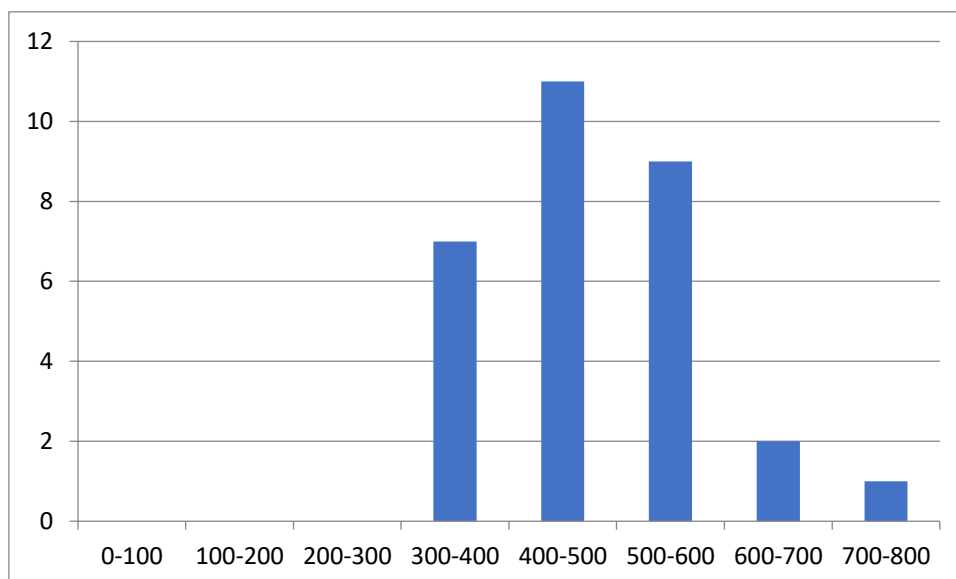


Gráfico 1. intervalo de precipitación

7.1.3.1 Índice de continentalidad de Gorzynski

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

Siendo:

- t_{m12} = temperaturas media más alta = 29.07
- t_{m1} = temperaturas media más baja = 7.27
- L = latitud en ° = 42° 11' 4''

Tabla 5: tipos de clima según Gorzynski

| I_g | Tipo de clima |
|----------|-----------------|
| <10 | Marítimo |
| 10---20 | Semimarítimo |
| 20----30 | Continental |
| >30 | Muy continental |

El índice de continentalidad da un resultado de 34,9, por lo que, según Gorzynski, nos indica que nos encontramos en una zona muy continental.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

7.1.3.2 Climograma de Gausсен.

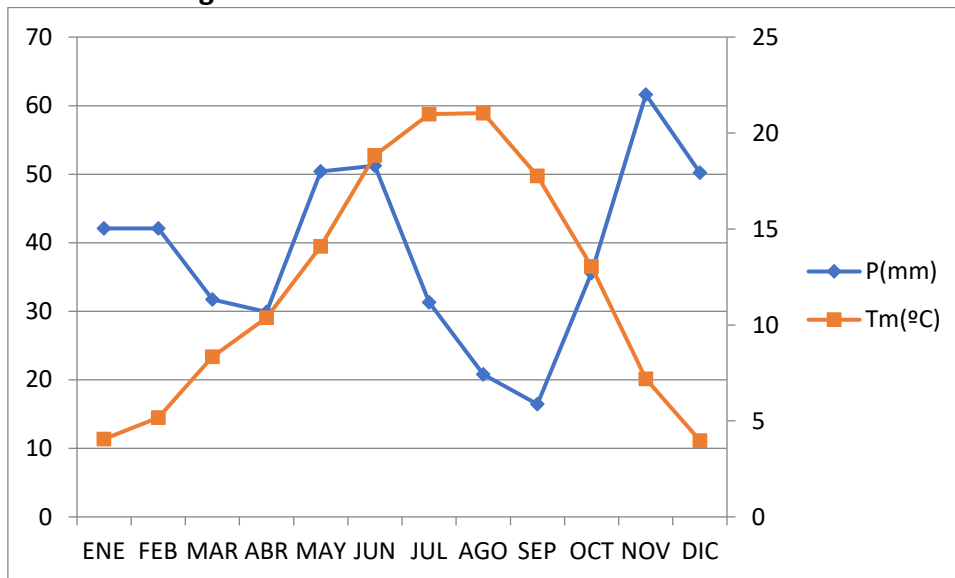


Gráfico 2. Diagrama de Gausсен

7.1.4 Descripción global de la zona.

Los diferentes índices que hemos estudiado para caracterizar en cuanto a la subclimatología la zona que queremos estudiar nos indican un lugar perteneciente al clima mediterráneo.

Los veranos son cálidos y las precipitaciones escasas, situándose aquí la estación seca. El contraste de temperaturas es relativamente alto llegando a cambiar desde los 4°C de invierno a los 21°C de verano. Además, podemos señalar que se producen fuertes heladas durante el invierno.

Con un clima con estas diferencias de temperaturas en cada estación y escasas precipitaciones, los cultivos que mejor se adaptarán serán:

- Cereales
- Legumbres
- Girasol

Por tanto, el planteamiento que se realizará para obtener la mejora ira encaminado a adaptarse a estos inviernos fríos, veranos calurosos y precipitaciones escasas. Será muy importante la elección de cultivos y variedades para que su adaptación al clima sea óptima.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

7.2 El suelo.

La explotación agrícola de la empresa promotora posee suelos donde podemos diferenciar claramente dos zonas diferentes agronómicamente hablando.

En la primera zona podemos observar las parcelas de campo arriba, presenta suelos cascajosos con poca profundidad, aunque con contenidos medios y elevados de arcilla. Son suelos ácidos/neutros con bajísimos contenidos en fósforo y bastante aceptables de potasio. Cabe destacar que la materia orgánica de estos suelos del campo arriba es media/alta.

En la segunda zona se puede observar fácilmente el contenido alto de arcillas, por el agrietamiento del suelo en épocas de sequía. Son suelos muy básicos y con contenidos muy bajos en materia orgánica. En cuanto a los contenidos de minerales, observamos que el fósforo al igual que en la zona 1 es muy escaso y el potasio tiene contenidos bajos en el suelo.

A continuación, se mostrarán los resultados de los análisis realizados en los suelos de la explotación en el año 2017 de ambas zonas citadas anteriormente:

- Zona 1.
 - pH: 6,69
 - Conductividad eléctrica: 0,23
 - Textura: Franca
 - Contenido en materia orgánica: 2,69 %
 - Contenido de fósforo: < de 4 mg/kg
 - Contenido de potasio: 273 mg/kg

- Zona 2
 - pH: 8.71
 - Conductividad eléctrica: 0.27
 - Textura: Arcilloso
 - Contenido en materia orgánica: 0.67 %
 - Contenido de fósforo: < de 4 mg/kg
 - Contenido de potasio: 114 mg/kg

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

8 Condicionantes legales.

8.1 Normativa en materia agrícola

8.1.1 Política agraria común.

Europea

Reglamento (UE) 2017/2393 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2017 por el que se modifican los Reglamentos (UE) 1305/2013 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), (UE) 1306/2013 sobre la financiación, gestión y seguimiento de la política agrícola común, (UE) 1307/2013 por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la política agrícola común, (UE) 1308/2013 por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y (UE) 652/2014 por el que se establecen disposiciones para la gestión de los gastos relativos a la cadena alimentaria, la salud animal y el bienestar de los animales, y relativos a la fitosanidad y a los materiales de reproducción vegetal

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

Nacional

Real Decreto 27/2018, de 26 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural, en aplicación de las disposiciones relativas a la Política Agrícola Común.

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

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

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

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

Real Decreto 1077/2014, de 19 de diciembre, por el que se regula el sistema de información geográfica de parcelas agrícolas.

Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre, por el que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola.

Regional

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

Modificada por la Orden de 27 de abril de 2018.

Se convocan las siguientes ayudas y pagos, así como los siguientes procedimientos para la campaña 2018:

- Ayudas agroambientales, de agricultura ecológica, ayudas a zonas de montaña y al mantenimiento de las superficies forestadas (Solicitud Única 2018)
- Pagos directos a la agricultura y la ganadería (Solicitud Única 2018)
- Solicitud de cesión de derechos de pago básico (Solicitud Única 2018)
- Solicitud de derechos de pago básico a la reserva nacional (Solicitud Única 2018)
- Solicitud de MODIFICACIÓN del SIGPAC (Solicitud Única 2018)
- Selección de usuarios del sistema de asesoramiento para 2019 (Solicitud Única 2018)

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Actualización Registro de explotaciones agrarias de Castilla y León (Solicitud Única 2018)

Beneficiarios:

Los titulares de explotaciones agrarias o forestales ubicadas en la Comunidad de Castilla y León, que dispongan de unidades de producción susceptibles de ser beneficiarias de las ayudas directas de la Política Agraria Comunitaria financiadas por fondos FEAGA, así como de las medidas asimiladas al sistema integrado de gestión y control financiadas con fondos FEADER desarrolladas en el Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020: Ayudas de agroambiente y clima, agricultura ecológica, ayudas a zonas con limitaciones naturales de montaña y ayudas al mantenimiento de superficies forestadas.

Fuente: Junta de castilla y león y Fondo Español de garantía agraria.

8.2 Normativa en materia de construcción.

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

Por último, no debemos olvidar la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08), que es el nombre que recibe la normativa española sobre el cálculo y seguridad en estructuras de hormigón.

9 Situación actual

9.1 Distribución de la superficie.

La superficie labrada por la empresa promotora está bastante diseminada en el campo paredoño, y cuenta con una superficie de 180 ha. Esta superficie está dedicada a los cultivos de cereal, Cebada (*Hordeum Vulgare*), Avena (*Avena Sativa*) y Girasol (*Heliantus Annus*). La empresa recurre al barbecho, en el caso de que las condiciones sean demasiado desfavorables como para sembrar girasol. Las hojas de cada cultivo son bastante homogéneas en cuanto a superficie cultivada, y se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 6. Alternativas de cultivo.

| Hoja | Superficie (ha) | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|------|-----------------|--------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| Nº 1 | 65 | CEBADA | | | | | | | | | | | CEB. |
| Nº 2 | 54 | AVENA | | | | | | | | | | AVENA | |
| Nº 3 | 61 | | | | | | GIRASOL | | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

9.2 Técnicas empleadas.

Como se puede observar, la explotación es principalmente cerealista juntamente con cultivos oleaginosos. En la explotación hasta el momento se ha empleado un uso abusivo del laboreo tradicional con volteo y vertical, rotaciones muy simples de cereal/barbecho hace unos años y en la actualidad de cereales/girasol, un uso no optimizado de los fertilizantes y un empleo ineficiente de fitosanitarios.

También hay que destacar que se han estado realizando años anteriores labores de siembra de girasol a terceros en una superficie de 500 ha.

9.3 Maquinaria

La maquinaria es propiedad de la empresa promotora, y a continuación se representará en la siguiente tabla los equipos de trabajo:

Tabla 7. Maquinaria de la explotación.

| Maquina | Características | Uso (años) |
|----------------------|---------------------|------------|
| Tractor 1 | 160 CV | 5 |
| Tractor 2 | 100 CV | 14 |
| Chisel 11 cuerpos | 11 cuerpos | 10 |
| Arado | 4 vertederas | 9 |
| Cultivador | 5 m y camba pequeña | 6 |
| Rastra | 6m | 6 |
| Sembradora | Convencional de 3m | 15 |
| Pulverizador | 15 m y 1200 l | 7 |
| Abonadora suspendida | 15 m y 1800 l | 11 |
| Sembradora monograno | 12 botas con 6 m | 3 |
| Rodillo | 8m plegable | 5 |
| Bañera 21 Ton | 21 Ton | 1 |
| Remolque 21 Ton | 21 Ton | 18 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

9.4 Edificaciones.

La empresa promotora tiene en propiedad una pequeña nave de 300m² en el interior de la población de Paredes de Nava, y hasta ahora ha sido utilizada como taller, garaje de maquinaria, almacén de semillas y almacén de abonos.

También tiene en propiedad un terreno en el polígono del municipio donde se espera realizar la construcción necesaria para satisfacer sus necesidades.

9.5 Producciones obtenidas.

Paredes de Nava al igual que la mayoría de los municipios están marcados por la limitación de la precipitación, donde los suelos no son muy ricos en materia orgánica, y con una variabilidad muy grande en tipo de texturas dependiendo de las zonas.

Debido a esto las producciones en secano no son muy abundantes y la rentabilidad es escasa. Las producciones medias de la explotación son reducidas:

- Cebada: 3000 kg/ha
- Avena: 3800 kg/ha
- Girasol: 1200 kg/ha

9.6 Situación económica.

Partiendo de esta situación, una vez calculados los gastos e ingresos anuales en la explotación se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 8. Beneficio anual de la explotación.

| Cultivo | Ingresos de la explotación (€) | Ingresos por trabajos a terceros en la explotación (€) | Gastos de la explotación (€) | Total (€) |
|---------|--------------------------------|--|------------------------------|-----------------|
| Cebada | 38185,50 | | 21206,34 | 16979,16 |
| Avena | 42361,20 | | 22388,80 | 19972,40 |
| Girasol | 31585,20 | 15000,00 | 23245,85 | 23339,95 |
| | | | TOTAL | 60290,91 |

Como se puede observar en la tabla anterior la empresa obtiene un beneficio neto de 60290,91 euros netos anuales.

10 Alternativas.

Una vez estudiada la explotación en la actualidad se analizarán diversas alternativas, con el objetivo de mejorar la explotación agraria.

10.1 Alternativas a la rotación de cultivos.

Respecto a los cultivos expuestos en el Anexo I, apartado 1.1, los condicionantes del medio físico, edafológico y botánico se evaluará cual serán los cultivos que mejor se adapten a la zona y mayor beneficio económico y agronómico proporcione a la explotación, así como una reorganización de la rotación.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada cultivo se presentan a continuación:

- Producción (P): la elección de los cultivos más productivos, permitirán obtener mayores beneficios en la explotación.
- Inversión (I): aquí se presentará la necesidad de inversión en nueva maquinaria necesaria para la producción del cultivo.
- Productos fitosanitarios disponibles (F): se valorará el poder combatir plagas de malas hierbas e insectos. Si el cultivo no lo requiere se atribuirá la valoración más positiva.
- Costes de producción (C): representara lo que cuesta producir cada cultivo.
- Adecuación a la rotación (A): hace referencia a que el cultivo introducido suponga una mejora o no para el suelo.
- Precio de comercialización (Pc): hace referencia al precio de venta de mercado,
- Experiencia en el cultivo (E): los cultivos que la empresa conoce supondrán menos riesgos económicos en los primeros años del establecimiento de la nueva rotación.

Se supondrá que los puntos anteriores tienen la siguiente ponderación:

Tabla 9. Peso de cada factor para valorar en tabla multicriterio.

| Aspecto | P | I | F | C | A | Pc | E |
|-------------|------|-----|------|------|-----|-----|------|
| Ponderación | 0,15 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,2 | 0,1 | 0,15 |

Tabla 10. Tabla multicriterio para el establecimiento de la rotación.

| Cultivo | P*0,15 | I * 0,1 | F*0,15 | C*0,15 | A*0,2 | Pc*0,1 | E*0,15 | Total |
|---------|--------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| Cebada | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,75 | 4,05 |
| Avena | 0,6 | 0,5 | 0,15 | 0,45 | 0,6 | 0,2 | 0,75 | 3,25 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | | | | | | |
|------------------|------|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| Trigo | 0,75 | 0,5 | 0,75 | 0,45 | 0,8 | 0,5 | 0,45 | 4,2 |
| Centeno | 0,45 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 3,05 |
| Triticale | 0,6 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 3,2 |
| Guisante | 0,45 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 3,45 |
| lenteja | 0,3 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,8 | 0,5 | 0,15 | 3,15 |
| Veza | | | | | | | | |
| grano | 0,45 | 0,5 | 0,45 | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 0,45 | 3,65 |
| Alfalfa | 0,45 | 0,2 | 0,45 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 2,5 |
| Veza | | | | | | | | |
| forraje | 0,75 | 0,2 | 0,75 | 0,6 | 1 | 0,4 | 0,45 | 4,15 |
| Girasol | 0,45 | 0,5 | 0,75 | 0,45 | 1 | 0,5 | 0,75 | 4,4 |
| Colza | 0,45 | 0,5 | 0,6 | 0,45 | 1 | 0,3 | 0,15 | 3,45 |

Se puede concluir que los cultivos que mejor se adaptan a la rotación agronómica y económicamente son: cebada, veza forraje, trigo y girasol.

10.2 Alternativas al sistema de laboreo.

En el siguiente apartado se estudiarán las diferentes posibilidades en cuanto al sistema de laboreo que se va a emplear en la explotación, para así tomar una elección para el sistema de laboreo que deberá llevar la explotación y mejor adaptaría a las necesidades de la rotación y de la explotación. La elección estará entre el sistema tradicional con abundante laboreo, el de mínimo laboreo o el de siembra directa.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada cultivo se presentan a continuación:

- Inversión (I): aquí se presentará la necesidad de inversión en nueva maquinaria necesaria.
- Costes de producción (C): representara lo que cuesta producir con cada sistema.
- Tiempo necesario (T): hace referencia al tiempo que se emplea en cada sistema de producción.
- Beneficios agronómicos (B): se refiere a los beneficios que se producen agronómicamente en el suelo y medio ambiente.
- Producción esperada (P): se refiere a la producción esperada obtenida tomando como referencia a la del sistema de laboreo tradicional.
- Utilización de fitosanitarios (F): expresara la cantidad de fitosanitarios que se hace necesario utilizar.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Experiencia en el sistema (E): representa la facilidad a la que el agricultor se adaptara al sistema elegido.

Se supondrá que los puntos anteriores tienen la siguiente ponderación:

Tabla 11. Peso de cada factor de sistema de laboreo para valorar en tabla multicriterio.

| Aspecto | I | C | T | B | P | F | E |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ponderación | 0,10 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |

Tabla 12. Tabla multicriterio para la elección del sistema de laboreo.

| SISTEMA | I*0,10 | C*0,15 | T*0,15 | B*0,15 | P*0,15 | F*0,15 | E*0,15 | Total |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Tradicional | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,6 | 0,75 | 0,75 | 2,75 |
| Mínimo laboreo | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0,45 | 0,45 | 3,85 |
| Siembra directa | 0,2 | 1 | 0,75 | 1 | 0,45 | 0,15 | 0,15 | 3,55 |

Se puede concluir que el mejor sistema que mejor se adapta agronómica y económicamente es el sistema de mínimo laboreo.

10.3 Alternativas del material de la estructura de la nave agrícola.

En las alternativas de los materiales de construcción de la estructura podemos optar entre acero u hormigón armado, ya que la empresa promotora ha quedado muy claro que la estructura de la nave solo podrá ser de hormigón armado o acero.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada material se presentan a continuación:

- Costes del material(C): representara lo que cuesta cada material.
- Comodidad de trabajo (MO): expresa que material demanda menor mano de obra.
- Tiempo de acabado (T): expresara con que material se terminara antes la obra.
- Resistencia estructural (R): expresa su resistencia.
- Resistencia al fuego: (RF)
- Durabilidad (D): expresa su duración a lo largo del tiempo.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Se supondrá que los anteriores aspectos tienen la siguiente ponderación.

Tabla 13. Coeficientes de ponderación en cuanto a los aspectos a considerar.

| Aspecto | C | MO | T | R | RF | D |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ponderación | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |

Tabla 14. Tabla multicriterio en cuanto a los materiales a elegir de la estructura.

| Material | C* 0,2 | MO*0,2 | T*0,1 | R*0,2 | RF*0,1 | D*0,2 | Total |
|-----------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Acero | 0,8 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 0,3 | 0,8 | 4 |
| H. Armado | 0,8 | 0,6 | 0,3 | 0,8 | 0,4 | 0,6 | 3,5 |

La estructura se realizará en acero.

10.4 Alternativas de los materiales del cerramiento.

Tendremos que tener en cuenta la posibilidad de tener que cargar las paredes ya que el promotor se plantea almacenar simiente y fertilizantes cuando lo desee. En cuanto a los materiales entre los que se tendrá que decidir, están el hormigón armado in-situ, hormigón armado prefabricado y la fábrica de ladrillo.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada material se presentan a continuación:

- Costes del material (C): representara lo que cuesta cada material.
- Comodidad de trabajo (MO): expresa que material demanda menor mano de obra.
- Tiempo de acabado (T): expresara con que material se terminara antes la obra.
- Resistencia estructural (R): expresa su resistencia.
- Resistencia al fuego: (RF)
- Durabilidad (D): expresa su duración a lo largo del tiempo.

Se supondrá que los anteriores aspectos tienen la siguiente importancia.

Tabla 15. Coeficientes de ponderación según la importancia de cada aspecto.

| Aspecto | C | MO | T | R | RF | D |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ponderación | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |

Tabla 16. Tabla multicriterio de materiales de los cerramientos.

| Material | C* 0,2 | MO*0,2 | T*0,1 | R*0,2 | RF*0,1 | D*0,2 | Total |
|--------------------------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| H. armado in-situ | 0,8 | 0,8 | 0,3 | 0,8 | 0,4 | 0,8 | 3,9 |
| H. armado prefab. | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 0,8 | 0,4 | 0,8 | 3,8 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Fábrica de ladrillo | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 3,5 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

El material que mejor se adaptará a los cerramientos necesarios será el hormigón armado in-situ. Esto es debido a su ligero menor coste, alta durabilidad y resistencia, y su poco desperdicio de material.

10.5 Alternativas en el material de la cubierta.

Tras la prohibición del uso del fibrocemento habitualmente las naves agrícolas e industriales utilizan placas metálicas o de sándwich para el cerramiento en la cubierta, y son las que tendremos en cuenta para elegir el material de nuestra cubierta.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada material se presentan a continuación:

- Costes del material(C): representara lo que cuesta cada material.
- Comodidad de trabajo (MO): expresa que material demanda menor mano de obra.
- Aislamiento (A): representara el aislamiento que proporcionara a la nave.
- Peso a la estructura (P): representa el peso que va ha transmitir a la estructura.
- Resistencia al fuego: representara su resistencia ante caso de incendio.
- Durabilidad (D): expresa su duración a lo largo del tiempo.

Se supondrá que los anteriores aspectos tienen la siguiente importancia.

Tabla 17. Coeficientes de ponderación de los aspectos a considerar.

| Aspecto | C | MO | A | P | RF | D |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ponderación | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |

Tabla 18. Tabla multicriterio de los materiales a elegir para la cubierta.

| Material | C* 0,2 | MO*0,2 | A*0,2 | P*0,1 | RF*0,1 | D*0,2 | Total |
|--------------------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Sándwich | 0,6 | 0,8 | 1 | 0,3 | 0,3 | 0,8 | 3,8 |
| S. metálica | 1 | 0,8 | 0,4 | 0,5 | 0,1 | 0,8 | 3,6 |

Como se puede observar en la tabla anterior el material más adecuado para la cubierta será el de sándwich debido a su gran aislamiento, a pesar de las desventajas en coste y peso.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

11 Ingeniería del proceso productivo.

Este apartado tiene como objetivo realizar un planteamiento de las acciones a realizar en la explotación agrícola, la elección de una alternativa de cultivos que nos permita una mejora del suelo y reduzca la inclusión de plagas y enfermedades, así como un empleo óptimo del uso de fertilizantes y un empleo eficiente de los productos fitosanitarios.

11.1 Rotación de cultivos.

La rotación se establecerá en hojas de igual superficie, ya que la empresa promotora no tiene preferencias al respecto. Al ser una rotación de hojas de igual superficie, tendremos 45 ha de cada cultivo todos los años (ya que la superficie total es de 180 ha), y por tanto una rotación de 4 años

En la rotación se han colocado alternantes los cultivos mejorantes (girasol y veza forrajera) respecto a los cultivos cerealistas, con el objetivo de maximizar las producciones de estos. Con la alternancia de estos cultivos también se espera poder combatir las posibles plagas que puedan atacar los cultivos.

11.2 Variedades elegidas.

Tabla 19. Variedades elegidas de los diferentes cultivos

| Cultivo | Variedad elegida |
|---------|------------------|
| Cebada | Hispanic |
| Veza | Senda |
| Trigo | Bonifacio |
| Girasol | Kondy |

11.3 Producciones esperadas.

Estas producciones serán las que esperamos obtener y para las que se van a realizar los cálculos de necesidades de fertilización, siembra, maquinaria...

Tabla 20. Producciones esperadas

| Cultivo | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) |
|---------|-----------------|---------------------|
| Cebada | 45 | 3800 |
| Veza | 45 | 4500 |
| Trigo | 45 | 4000 |
| Girasol | 45 | 1500 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

11.4 Dosis de siembra.

Aquí se presentarán las cantidades de semilla utilizadas en la mejora de la explotación de cada cultivo.

En los cultivos de cereal y veza se tomarán como cantidades de semilla reutilizada en buenas condiciones para la siembra. También habrá que tener en cuenta la necesidad de renovar la semilla cada 4 o 5 años dedicando una pequeña parte de terreno para cultivar R1 y así disponer de semilla el año siguiente. Esta semilla R1 se tendrá en cuenta en los costes variables de la evaluación económica.

En el cultivo de girasol, siempre se utilizan semillas certificadas. Las semillas vienen en sacos de 150000 semillas, y se tomara como unidad de siembra.

Tabla 21. Costes de sementera en los diferentes cultivos.

| Cultivo | Dosis de siembra | Superficie (ha) | Total (kg) |
|---------|------------------|-----------------|------------|
| Cebada | 165 kg/ha | 45 | 7425 |
| Veza | 110 kg/ha | 45 | 4950 |
| Trigo | 150 kg/ha | 45 | 6750 |
| Girasol | 68000 sem/ha | 45 | 20,4 sacos |

11.5 Fertilización.

Para determinar el fertilizante y dosis aplicación en cada cultivo se ha realizado un exhaustivo calculo en cada zona a partir de los datos procedentes de los análisis de suelo realizados. Por tanto, se ha determinado el tipo de fertilizante a aplicar y la dosis de este en cada cultivo, zona de cultivo y época de abonado.

Tabla 22. Fertilización para cada zona, cultivo y época de aplicación.

| Cultivo | Abono | Dosis de Abonado (kg/ha) |
|---------------------|---------------|--------------------------|
| Cebada A. fondo | 18-46-0 + KCl | 110+100 |
| Veza A. fondo | DAP+ KCl | 170+125 |
| Trigo A. cobertera | 18-46-0 + KCl | 130+70 |
| Cebada A. cobertera | NAC 27 | 160 |
| Veza A. cobertera | --- | --- |
| Trigo A. cobertera | NAC 27 | 200 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

11.6 Técnicas de laboreo.

La técnica de laboreo elegida en el apartado de alternativas ha sido la de mínimo laboreo, y este será nuestro principal fundamento a la hora de elegir el itinerario de labores a realizar.

La hoja de cultivos comenzara con el cultivo de cebada, con precedente de girasol. Aprovechando la baja densidad de rastrojo en sementera se recurrirá a realizar siembra directa de cebada. Esta siembra se realizará en el mes de noviembre.

La hoja que sigue a la cebada es el cultivo de veza, en el cual se realizará siembra directa, ya que este cultivo se ve afectado por suelos profundos y sueltos, además favorecerá el crecimiento en los primeros estados y así poder entrar al invierno con cierta estatura. Esta siembra se realizará a principios de octubre.

La siguiente hoja será la de trigo la cual requerirá el laboreo del terreno, ya que se ha practicado dos años seguidos siembra directa, y con esto eliminaremos la compactación de estos dos años. Se utilizará el chisel como primera rotura y el cultivador o rastra para desmenuzar los terrones provocados en la primera rotura y conseguir un buen lecho de siembra. La siembra de este cultivo se realizará en la fase final del mes de octubre y principios de noviembre.

La última hoja de la rotación será el girasol. Tras la dificultad de este cultivo en cuanto al nacimiento y falta de agua en los meses de verano, se ha planteado un método que más o menos asegure las dos fases anteriores. La planta de girasol esta provista de raíz pivotante y, por tanto, excava suelos profundos. Esta condición se ve favorecida a la falta de humedad, por lo que la primera labor que se va a realizar a ser realizar rotura con el arado. Con este conseguiremos mover la tierra de unos 35 cm de profundidad. Esta labor se realizará tras acabar la sementera en noviembre, cuando se hayan producido ya la cantidad suficiente de precipitaciones como para que la tierra tenga tempero y no sacar a la superficie terrones de capas profundas de tierra.

A la salida del invierno, en febrero o marzo, se procederá a nivelar y desmenuzar el terreno con la rasta. Esta época será buena por el motivo de que las heladas invernales provocaran la expansión de las arcillas, lo que facilitará el desmenuzado de la tierra tras concluir estas y el terreno pierda humedad. Las lluvias producidas en primavera producirán una corteza superficial que dificulte la perdida de humedad en la época cercana a la siembra.

Justo antes de la siembra se realizará un pase de cultivador a muy poca profundidad y a continuación se realizará la siembra. Esta siembra se realizará en la primera quincena de mayo.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

11.7 Uso de fitosanitarios.

11.7.1 Control de malas hierbas en el cultivo de girasol.

Por lo general en este cultivo intentaremos evitar la aplicación de herbicidas, ya que se van a controlar de manera eficiente mediante el laboreo en esta hoja de cultivo

11.7.2 Control de malas hierbas en veza.

En este cultivo no se va a practicar ningún tratamiento fitosanitario durante el periodo de crecimiento del cultivo, ya que raramente se producen inclusiones de enfermedades en este cultivo y la infestación de malas hierbas no produce un problema ya que este cultivo se va a dedicar a la producción de forraje. El único tratamiento que se realizara en esta hoja se aplicara antes de la siembra y será de un herbicida total que elimine las malas hierbas presentes en la parcela.

11.7.3 Control de malas hierbas y enfermedades en cereales.

En los cereales se realizará un control más exhaustivo de la incidencia de malas hierbas monocotiledóneas y dicotiledóneas, y de enfermedades presentes desde la siembra del cultivo hasta la cosecha.

11.7.4 Materias activas y dosis necesarias

En el siguiente cuadro se representan las materias activas que se emplearán para combatir las malas hierbas en el caso de que solo exista la posibilidad de combatir las con tratamientos químicos.

Tabla 23. Herbicidas utilizados en la explotación.

| Cultivo | Especie que eliminar | Tipo de herbicida | Materia activa | Dosis |
|---------|--|--|--|-------------|
| Cebada | Plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. | Herbicida no selectivo | Glifosato 48% | 2,5 l/ha |
| | Gramíneas anuales | Herbicida selectivo de post-emergencia | 6 % p/v Pinoxaden (60 g/l) | 0,5 -1 l/ha |
| | Malas hierbas dicotiledóneas. | herbicida en post-emergencia | 50% p/p Tifensulfuron-metil + 25% p/p Tribenuron-metil | 30-50 g/ha |
| Trigo | Plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. | Herbicida no selectivo | Glifosato 48% | 2,5 l/ha |
| | Gramíneas gramíneas anuales | Herbicida selectivo de post-emergencia | 6 % p/v Pinoxaden (60 g/l) | 0,5 -1 l/ha |
| | Malas hierbas dicotiledóneas. | herbicida en post-emergencia | 50% p/p Tifensulfuron-metil + 25% p/p Tribenuron-metil | 30-50 g/ha |
| Veza | Plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. | Herbicida no selectivo | Glifosato 48% | 2,5 l/ha |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

11.7.5 Aplicación de fungicidas

Tabla 24. Fungicidas y dosis a utilizar en la explotación.

| Cultivo | Enfermedad | Tipo de herbicida | Materia activa | Dosis |
|---------------|---|---|--|--------|
| Cebada | Helminthosporium Rynchosporium, Ramularia, Roya parda | Fungicida sistémico de amplio espectro | 7,5 % (p/v) Benzovindiflupir + 15 % (p/v) Protioconazol + ácido octanoico y N,N- dimetildecán-1-amida | 1 l/ha |
| Trigo | Roya amarilla, Roya parda, Septoria, Fusarium | Fungicida sistémico de amplio espectro | 7,5 % (p/v) Benzovindiflupir + 15 % (p/v) Protioconazol + ácido octanoico y N,N- dimetildecán-1-amida | 1 l/ha |

11.8 Maquinaria que adquirir.

A continuación, se muestra la maquinaria que la empresa promotora deberá adquirir, para poder realizar las labores de siembra directa propuestas en el Anexo V, las labores que requieren la recolección del forraje y además la nueva grada para la eliminación de malas hierbas.

Tabla 25. Coste de la maquinaria a adquirir.

| Elemento | Coste |
|-------------------------------------|-----------|
| Segadora de forraje | 9.200,00 |
| Hilerador | 7.900,00 |
| Pala cargadora y accesorios | 9.500,00 |
| Plataforma de pacas | 10.300,00 |
| Sembradora directa monodisco | 55539,90 |
| Grada de varillas | 3.500,00 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

12 Ingeniería de las obras.

Se proyecta la construcción del almacén de uso agrícola, vinculado a la explotación agraria de la empresa promotora, para que sirva para almacenamiento de forraje y materias primas empleadas en la explotación, concretamente semillas y fertilizantes. El tipo de edificación proyectada es una nave de forma rectangular, con una sola planta sobre la rasante, de dimensiones exteriores 42,3 m x 20,3 m, con 821,49 m² de superficie útil y 858,69 m² de superficie total construida. El presente proyecto tiene por objeto definir el diseño y todas las condiciones necesarias para llevar a buen término la construcción y puesta en marcha del edificio.

Servirá de documentación técnica para la contratación de las obras, así como para solicitud de licencias y permisos necesarios para su ejecución e inicio actividad.

12.1 Emplazamiento de la construcción.

La construcción de la nueva nave agrícola que ha sido solicitada por la empresa promotora se emplazará en el polígono industrial “Pedro Berruguete” situado en la localidad de Paredes de Nava (Palencia).

La construcción tendrá lugar en las parcelas 12 y 13 del mismo con referencias catastrales de 1177112UM6617N0001ET y 1177113UM6617N0001ST respectivamente.

Ambas parcelas son de 860 m² cada una, por tanto, suman una superficie de 1720 m², en la cual se situará la nave, la cual tendrá la utilidad de almacén, y el espacio que resta será dedicado al posible aparcamiento de aperos agrícolas, lugar de carga y descarga de las balas de forraje, bien en camión o plataforma agrícola, y por último, un posible emplazamiento futuro de una báscula.

12.2 Situación actual.

Actualmente en el emplazamiento de las parcelas 12 y 13 del polígono “Pedro Berruguete” en Paredes de Nava, lugar donde se realizará la construcción, no existen obstáculos que impidan la realización de la construcción, y además la accesibilidad de maquinaria y elementos para la construcción se ve favorecida, ya que las parcelas anexas no están edificadas.

12.3 Dimensionado de la nave.

Tras la necesidad de almacenar productos forrajeros, simiente y fertilizantes utilizados en la explotación, surge el deseo de realizar la construcción.

Tras realizar los cálculos de superficie requerida para almacenar los productos se concluye que serán necesarios 840m² de superficie a construir para almacenar todo el forraje de veza, fertilizantes y semillas, además de tener un margen para poder utilizarlo en un futuro uso.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

12.4 Características de la obra.

12.4.1 Características de la estructura.

Se trata de una nave porticada con cubierta a dos aguas mediante pórticos de acero laminado S275, formando 7 vanos separados 6 m entre ellos. Los pórticos intermedios se establecen mediante pilares HEB 280 y dinteles IPE 330, mientras que los hastiales o laterales con pilares HEB 280 y cabios IPE 240. Las uniones se realizan mediante soldadura. Hay que destacar que los pórticos intermedios tendrán cartelas iniciales y finales inferiores y que los pórticos hastiales no irán acartelados.

Dispondremos vigas de atado entre cabezas de pilares en base a perfiles IPE 120. Estas vigas de atado tienen el cometido de ayudar a garantizar que los pórticos no van a desplomarse unos con respecto a otro.

Frente a la acción del viento se disponen vigas en el primer y último vano de la estructura en los dos planos de la cubierta. Se forman con perfiles IPN 120, formando los marcos en los que se desplegarán los tensores de la cruz de San Andrés. Dichos tensores se componen de redondos de diferentes diámetros, según caso son R19 o R22.

Finalmente se dejará el hueco para la puerta en el lateral paralelo a la vía interna del polígono que tendrá la longitud del vano y se colocará en el vano central, es decir se colocará en el vano 4 entre el pórtico nº 5 y el 6. La puerta de la nave será de 6 m de anchura por 6 de altura, con lo que hasta llegar al alero de la nave todavía quedará 1 m en el cual se colocará un cargadero para sujetar la cantidad de hormigón que va por encima de la puerta. Este cargadero será una viga IPN 200, la cual será unida a los pilares de los pórticos 4 y 5 mediante una unión atornillada.

En cuanto al pandeo, únicamente se han considerado el pandeo de los pilares y dinteles, ya que las vigas de atado no van a tener una función resistente, y además su longitud no es lo suficientemente grande como para tenerlo en cuenta. Estos han sido calculados a partir de la metodología utilizada en el libro “estructuras metálicas de acero” escrito por Ramon Argüelles Álvarez.

Los pandeos laterales de los dinteles se han considerado nulos, ya que estos serán insignificantes.

12.4.2 Características de la cimentación.

Se realizará una capa de hormigón de limpieza, nivelada en su fondo de cimentación, de 10 cm de espesor con hormigón HL-150/B/20.

La zapata de cimentación será de hormigón armado HA-25/B/30/IIa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 50 kg/m

La viga para el atado de la cimentación se realizará con hormigón armado

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

HA 25/B/30/IIa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 60 kg/m³. En el momento de colocar la armadura de la viga de atado, se colocarán las esperas del muro, descritas en el siguiente apartado.

12.4.3 Características de la solera.

Se realizará un enchachado de 20 cm de espesor para base de solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I.

12.4.4 Características del cerramiento.

En cuanto a las características del cerramiento, se ha decidido realizarlo de hormigón armado vertido en obra o "In situ".

Tal y como indica su nombre, los elementos estructurales se realizan en la misma obra, disminuyendo el coste de transporte para desplazar el producto. El control de la calidad también se hará en obra, dependiendo éste de la habilidad de los operarios y de la calidad del material utilizado.

Este muro se construirá en hormigón armado, desde la solera hasta el alero. Estos muros con el almacenamiento de forrajes, fertilizante y simiente apenas serán cargados, ya que el forraje no apoyará en estos y las cantidades de fertilizante y simiente son tan pequeñas que no será necesario almacenarlos con mucha altura de repinado. Aunque las necesidades de este cerramiento no sean para nada excesivas, el promotor prefiere realizar un muro resistente de hormigón armado aprovechando toda la anchura del perfil HEB, es decir tendrá una anchura de 28 cm. De esta manera también se consigue eliminar rebordes interiores que puedan entorpecer la maniobrabilidad al apilar las pacas de forraje o golpear la estructura.

El hormigón se ejecutará con hormigón estructural HA-25 $Y_c = 1,5$, y un armado compuesto por barras de acero corrugado de 10mm de diámetro, situadas cada 30 cm verticales y horizontales situadas en el intradós, y de 12 mm de diámetro las horizontales, situadas a 30 cm entre ellas y 10 mm de diámetro en las verticales, situadas a 15 cm entre ellas, en el trasdós.

Las barras ancladas a la viga de atado de la cimentación se colocarán en la realización de esta y su disposición será la siguiente: 12 mm de diámetro y separación entre ellas de 30 cm en el intradós, y 12 mm de diámetro con separación de 15 cm en el trasdós. Estas se quedarán como esperas en el momento de la realización de las vigas de atado en la cimentación, para luego seguir con el muro una vez realizada la colocación de la estructura.

12.4.5 Características de la cubierta.

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 20 %. La altura del alero será de 7m y la de la cumbre 9 m.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

La cubierta será a base de chapa sándwich de 35 mm de espesor y densidad media 13,25 kg/m², y será de color rojo teja.

El soporte de la cubierta será a base de correas ZF-200x3, separadas 127 cm y cuya longitud ocupará 2 vanos, es decir, 12 m.

Se colocarán placas traslúcidas de poliéster cada 10 m en toda la anchura de la nave con el objetivo de mejorar la luminosidad en el interior. En cuanto a las características de estas son de perfil de gran onda y de dimensiones 1 m de ancho por 2,60 m de largo.

La sujeción de la cubierta, incluyendo cumbrera y remates, será mediante tornillos autoroscantes con guarnición incorporada.

12.4.6 Características de las instalaciones.

En la nueva construcción, el promotor no cree que sea necesario realizar instalación ninguna, ya que la nave tiene la única función de almacén. Por tanto, no será necesario realizar instalación eléctrica ni de fontanería. La única instalación que se prevé realizar es la de la red de aguas pluviales.

12.4.7 Dimensionado de la red de aguas pluviales

12.4.7.1 Canalones

La instalación contará con dos canalones, uno en cada lateral de la cubierta.

Considerando que la superficie total proyectada de la misma es de aproximadamente 840 m², podemos determinar que cada uno de ellos deberá dar servicio a una superficie aproximada de 420 m². Sin embargo, la superficie efectiva que recogerá cada canalón será de 105 m², ya que se va a establecer dos bajantes en cada lateral, y estas recogerán el agua de dos canalones con bajantes de pendiente contraria.

Según la HS-5, para una pendiente del 0,5 % y una superficie de cubierta comprendida entre los 90 y 185 m², obtenemos un diámetro nominal del canalón de 200 mm. Al pretender montar un canalón de sección cuadrangular, el equivalente se debe calcular para un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular, precisando pues de un canalón de al menos 220 mm, pero como el siguiente autorizado por la HS-5 es el de 250 mm es el que escogeremos.

12.4.7.2 Bajantes.

Con el fin de evitar una posible sobrecarga de los canalones se dispondrán dos bajantes, por lo que, cada una de las bajantes deberá dar servicio a una superficie horizontal de cubierta de unos 210 m².

Finalmente se ha optado por la medida comercial de 90 mm de diámetro, aumentando de ese modo la capacidad de evacuación.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

12.4.8 Características de la carpintería.

En cuanto a la carpintería de la construcción se montará una puerta corredera a base de perfil en acero galvanizado antes de soldar con tubo laminado en frío y rigidizadores interiores, entrepaño con panel aislante tipo sándwich simple en color estándar y completamente ciego, sin motorizar.

Dimensiones: 6.000 x 6.000 mm.

13 Programación de las obras.

Se propone la programación de los tiempos que van a durar cada partida de obra, la cual sigue un orden lógico con el fin de que se ajuste lo más posible a la realidad. Todos los trabajos considerados están propuestos con un margen suficiente como para que no existan conflictos. A continuación, se presenta el diagrama de Gantt, en el cual se pueden ver los tiempos de todas las partidas.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)
ANEJO V: Ingeniería del proceso productivo. – DOCUMENTO 1

| Actividad | Comienzo | Terminación | 29 Oct '18 | | | | | | | 5 Nov '18 | | | | | | | 12 Nov '18 | | | | | | | 19 Nov '18 | | | | | | | 26 Nov '18 | | | | | | | 3 Dic '18 | | | | | | | 10 Dic '18 | | | | | | | 17 Dic '18 | | | | | | | 24 Dic '18 | | | | | | |
|---|----------|-------------|------------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D |
| Proyecto fin de carrera | 29/10/18 | 29/12/18 | [Barra negra continua] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. PREPARACION DEL TERRENO | 29/10/18 | 01/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. CIMENTACION Y SOLERA | 05/11/18 | 14/11/18 | [Barra negra] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1. Encachado de 20 cm en caja par... | 05/11/18 | 06/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2. Hormigón HL-150/B/20, fabricad... | 08/11/18 | 09/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3. Hormigón HA-25/B/20/IIa fabrica... | 12/11/18 | 14/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4. Hormigón HA-25/B/20/IIa fabrica... | 12/11/18 | 14/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. ESTRUCTURA | 13/11/18 | 06/12/18 | [Barra negra] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Placa de anclaje de acero S275J... | 13/11/18 | 14/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Placa de anclaje de acero S275J... | 13/11/18 | 14/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3. Acero S275JR en pilares, con pi... | 19/11/18 | 29/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4. Acero S275JR en pilares, con pi... | 19/11/18 | 29/11/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5. Acero S275JR en vigas, con pie... | 04/12/18 | 06/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.6. Acero S235JRC en correas met... | 04/12/18 | 06/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. CERRAMIENTO | 07/12/18 | 26/12/18 | [Barra negra] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1. Muro de hormigón armado 2C, d... | 07/12/18 | 18/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2. Cubierta inclinada de paneles sá... | 18/12/18 | 22/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.3. Cerramiento de fachada simple f... | 18/12/18 | 22/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.4. Lucernario a un agua con una lu... | 18/12/18 | 22/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.5. Solera de hormigón en masa de ... | 24/12/18 | 26/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. CARPINTERÍA | 27/12/18 | 29/12/18 | [Barra negra] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1. Puerta industrial corredera, form... | 27/12/18 | 29/12/18 | [Barra roja] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. CONTROL DE CALIDAD | 29/10/18 | 26/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. GESTIÓN DE RESIDUOS | 29/10/18 | 26/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. SEGURIDAD Y SALUD | 29/10/18 | 26/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. HIGIENE Y BIENESTAR | 29/10/18 | 26/12/18 | [Barra azul] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

14 Cumplimiento del CTE.

Para asegurar el cumplimiento de CTE, el propio CTE indica que basta con utilizar los procedimientos recogidos en sus documentos básicos. En este proyecto se han utilizado los siguientes:

Documentos Básicos de seguridad:

- DB-SE (Documento Básico de Seguridad Estructural): Se compone a su vez de 5 normativas:
 - DB-SE AE (Acciones en la Edificación): Recoge las fuerzas externas que deben de soportar las estructuras, principalmente el peso. Sustituye a la NBE-AE 88.
 - DB-SE C (Cimientos)
 - DB-SE A (Acero): Sustituye a la NBE-EA 95. Está basada en el Eurocódigo.
 - DB-SE F (Fábrica): Para estructuras de fábrica de ladrillo o bloque.
 - DB-SE M (Madera)
- DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio): Sustituye a la NBE-CPI.
- DB-SUA (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad): Es de nueva creación y no sustituye a ninguna NBE anterior. En su primera versión se denominaba DB-SU y no incluía la accesibilidad, que se incorporó en 2010.

Documentos Básicos de habitabilidad:

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

15 Estudio de impacto ambiental.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental, este proyecto no se incluye en los casos citados en el artículo 7, por lo que queda exento de la evaluación de impacto ambiental.

A su vez, según la ley 11/2003 del 8 de abril este proyecto también quedara exento de informe de las comisiones de prevención ambiental, ya que esta nave desempeña la

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

función principal de almacén y en ella no se van a almacenar residuos de ningún tipo únicamente productos agrícolas y en algún caso maquinaria.

16 Presupuesto.

A continuación, se muestra el presupuesto material al que la empresa promotora se tendrá que enfrentar, para realizar la mejora de su explotación.

Resumen del presupuesto.

| NAVE AGÍCOLA | PRECIO (€) |
|--|-------------------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | |
| Actuaciones previas | 1953,56 |
| Preparación del terreno | 1.567,40 |
| Cimentación y solera | 38.005,64 |
| Estructura | 71.306,79 |
| Cerramiento | 72.012,35 |
| Carpintería | 3.960,00 |
| Instalaciones | 1.130,20 |
| Control de calidad | 2.125,53 |
| Gestión de residuos | 943,48 |
| Seguridad y salud | 2.059,10 |
| Higiene y bienestar | 1.491,75 |
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 194.602,24 |
| 13% de gastos generales | 25298,29 |
| 6% de beneficio industrial | 11676,13 |
| +21% de IVA | 48631,09 |
| Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI+IVA) | 280.207,75 |
| PRESUPUESTO DE COMPRA DE MAQUINARIA | |
| Segadora de forraje | 9.200,00 |
| Hilerador | 7.900,00 |
| Pala cargadora y accesorios | 9.500,00 |
| Plataforma de pacas | 10.300,00 |
| Sembradora directa monodisco | 55539,90 |
| Grada de varillas | 3.500,00 |
| + 21% IVA | 20.147,38 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | |
|--|-------------------|
| Presupuesto de compra de maquinaria (PCM) | 116.087,28 |
| HONORARIOS | |
| 2% por la redacción del proyecto | |
| 2% por la dirección de obra | 23.777,7 |
| 2% por la coordinación de seguridad y salud | |
| 21% IVA | 4993,32 |
| Presupuesto de los honorarios (h + IVA = H) | 28.770,7 |
| Presupuesto General (PEC+PCM+H) | 425.066,05 |

El total del presupuesto para conocimiento del promotor asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICINCO MIL SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

17 Evaluación económica del proyecto.

En el Anexo XIII se ha realizado el estudio económico del proyecto con el fin de comprobar la rentabilidad de este. Para ello se ha utilizado el programa informático “VALPROIN”, del Área de Economía de la ETSIIAA (Palencia).

En esta evaluación económica se han estudiado tres supuestos.

- Proyecto con financiación propia y recibiendo subvención de la PAC: en esta la financiación será íntegra por la empresa promotora y las ayudas de la PAC serán las que actualmente se dan para los 20 años de vida útil del proyecto.
- Proyecto con financiación y recibiendo subvención de la PAC: la mitad de la inversión será proporcionada por un tercero y la PAC será íntegra como en la actualidad para los 20 años de vida útil del proyecto.
- Proyecto con financiación propia y con restricciones de subvención de PAC : en este caso la financiación será propia y las ayudas de la PAC se recortarán a la mitad durante los 20 años de vida útil del proyecto.

Tabla 26. Tabla resumen de los resultados de la evaluación económica.

| Financiación | VAN (€) | TIR | Pay-back | Relación B/I |
|------------------------|------------|-------|----------|--------------|
| Propia | 312.637,66 | 11,57 | 10 | 1,36 |
| Ajena (150.000) | 351.163,52 | 14,47 | 9 | 2,92 |
| Restricción PAC | 156.450,63 | 8,41 | 12 | 0,84 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Visualizando los resultados podemos concluir que el proyecto es económicamente rentable, ya que el TIR es superior a la tasa de actualización considerada en los tres supuestos. Además, el periodo de recuperación es bastante inferior al de vida útil en los tres casos estudiados, que son 20 años. En los resultados también se puede observar la importancia que tiene la subvención de la PAC, ya que si esta se reduce a la mitad la rentabilidad del proyecto es mucho menor.

El supuesto más adecuado es el de financiación ajena con la mitad de la inversión inicial.

Palencia, octubre de 2018

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



Fdo: Víctor Romero Diez

ANEXO I: SITUACIÓN ACTUAL

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ÍNDICE ANEJO

| | |
|---|-----------|
| 1SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN..... | 5 |
| 1.1Distribución de la superficie. | 5 |
| 1.1.1Base territorial de la explotación. | 5 |
| 1.2Maquinaria..... | 10 |
| 1.3Edificaciones. | 11 |
| 1.4Labores realizadas..... | 11 |
| 1.5Producciones obtenidas..... | 12 |
| 1.6Técnicas culturales..... | 14 |
| 1.7Siembra. | 14 |
| 1.8Fertilización..... | 15 |
| 1.9Control de malas hierbas. | 16 |
| 1.10Plagas y enfermedades | 16 |
| 2SITUACION ECONOMICA DE LA EXPLOTACIÓN. | 16 |
| 2.1Costes de la explotación. | 17 |
| 2.1.1Maquinaria. | 17 |
| 2.1.2Costes de maquinaria..... | 20 |
| 2.1.3Costes de materias primas. | 24 |
| 2.1.4Costes de mano de obra..... | 26 |
| 2.1.5Trabajo proporcionado por terceros..... | 26 |
| 2.1.6Costes totales. | 26 |
| 2.2Ingresos de la explotación. | 30 |
| 2.2.1Ingresos directos por venta de la cosecha. | 30 |
| 2.2.2Ingresos indirectos por subvención de la PAC. | 31 |
| 2.2.3Ingresos totales en la explotación por cultivos..... | 31 |
| 2.2.4Ingresos por trabajos a terceros. | 31 |
| 2.3Beneficio anual neto. | 32 |

1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN

1.1 Distribución de la superficie.

La superficie labrada por la empresa promotora está bastante diseminada en el campo paredes, y cuenta con una superficie de 180 ha. Esta superficie está dedicada a los cultivos de cereal, Cebada (*Hordeum Vulgare*), Avena (*Avena Sativa*) y Girasol (*Helianthus Annus*). La empresa recurre al barbecho, en el caso de que las condiciones sean demasiado desfavorables como para sembrar girasol. Las hojas de cada cultivo son bastante homogéneas en cuanto a superficie cultivada, y se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1. Alternativas de cultivo.

| Hoja | Superficie (ha) | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|------|-----------------|--------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| Nº 1 | 65 | CEBADA | | | | | | | | | | | CEB. |
| Nº 2 | 54 | AVENA | | | | | | | | | | AVENA | |
| Nº 3 | 61 | | | | | | GIRASOL | | | | | | |

Como se puede observar, la explotación es principalmente cerealista juntamente con cultivos oleaginosos. En ella también se realizan labores de siembra de girasol a 500 ha.

1.1.1 Base territorial de la explotación.

Tabla 2. Parcelario de la explotación.

| PROVINCIA | MUNICIPIO | POLIGONO | PARCELA | SUP. (ha) |
|---------------|-----------------------|----------|---------|-----------|
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 64 | 2,67 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 63 | 0,50 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 61 | 0,53 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 62 | 0,87 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 59 | 0,80 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 19 | 0,68 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 36 | 0,40 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 35 | 2,30 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO I: Situación actual – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|---------------|-------------------------|-----|-----|------|
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 37 | 0,98 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 38 | 1,97 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 39 | 0,25 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 40 | 1,19 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 31 | 1,32 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 30 | 1,19 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 25 | 1,52 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 26 | 0,58 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 27 | 0,92 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 24 | 0,23 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 23 | 1,15 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 26 | 101 | 0,15 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 26 | 96 | 0,53 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 26 | 100 | 0,37 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 26 | 95 | 0,58 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 26 | 94 | 0,52 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 26 | 79 | 0,60 |
| 34 - PALENCIA | 29 - BECERRIL DE CAMPOS | 526 | 77 | 0,19 |
| 34 - PALENCIA | 29 - BECERRIL DE CAMPOS | 28 | 19 | 0,43 |
| 34 - PALENCIA | 29 - BECERRIL DE CAMPOS | 526 | 125 | 0,55 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 15 | 1,62 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 68 | 1,83 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 26 | 25 | 0,50 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 17 | 3,04 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 95 | 1,01 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO I: Situación actual – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|---------------|--------------------------|----|----|------|
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 96 | 0,69 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 62 | 1,80 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 61 | 0,47 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 69 | 0,93 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 68 | 0,99 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 24 | 0,25 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 25 | 0,64 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 26 | 1,52 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 21 | 0,76 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 28 | 22 | 0,18 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 1 | 43 | 2,67 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 46 | 5 | 2,34 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 38 | 6 | 1,64 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 47 | 31 | 0,75 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 44 | 11 | 1,70 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 44 | 16 | 2,42 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 37 | 8 | 1,07 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 37 | 9 | 1,99 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 15 | 25 | 5,30 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 14 | 17 | 4,19 |
| | 46 - CARDEÑOSA DE VOLPE- | | | |
| 34 - PALENCIA | JERA | 5 | 11 | 4,48 |
| | 46 - CARDEÑOSA DE VOLPE- | | | |
| 34 - PALENCIA | JERA | 5 | 12 | 0,39 |
| | 46 - CARDEÑOSA DE VOLPE- | | | |
| 34 - PALENCIA | JERA | 5 | 13 | 0,50 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO I: Situación actual – DOCUMENTO 1

| | | 46 - CARDEÑOSA DE VOLPE- | | |
|---------------|-------------------------|--------------------------|------|-------|
| 34 - PALENCIA | JERA | 5 | 14 | 3,96 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 64 | 2 | 2,13 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 62 | 42 | 7,38 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 62 | 25 | 5,03 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 57 | 3 | 1,77 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 57 | 2 | 1,23 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 54 | 3 | 2,73 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 21 | 5 | 2,34 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 21 | 15 | 1,52 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 11 | 7,50 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 11 | 7,25 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 11 | 7,12 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 31 | 4,57 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 5006 | 0,45 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 5007 | 0,08 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 5008 | 0,24 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 5009 | 0,21 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 17 | 22 | 2,44 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 813 | 8 | 2,03 |
| 34 - PALENCIA | 29 - BECERRIL DE CAMPOS | 28 | 66 | 13,69 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 23 | 14 | 6,13 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 42 | 2 | 8,52 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 22 | 6 | 4,64 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 21 | 21 | 5,97 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO I: Situación actual – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|---------------|-----------------------|----|-------|--------|
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 46 | 2 | 4,39 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 61 | 13 | 2,91 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 56 | 21 | 1,61 |
| 34 - PALENCIA | 123 - PAREDES DE NAVA | 27 | 65 | 3,2143 |
| | | | TOTAL | 180.70 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.2 Maquinaria.

La maquinaria es propiedad de la empresa promotora, y a continuación se representará en la siguiente tabla los equipos de trabajo:

Tabla 3. Maquinaria de la explotación.

| MAQUINARIA DE LA EXPLOTACION | | |
|--|--|--|
| Tractor 160 CV <ul style="list-style-type: none">• Potencia: 160cv• Horas de uso: 5000• Consumo: 20 l/h | Cultivador de cama pequeña <ul style="list-style-type: none">• Rastra y rodillo• Cierre hidráulico | Abonadora suspendida <ul style="list-style-type: none">• Capacidad: 1800 l• Anchura de trabajo: 15m |
| Tractor 100 CV <ul style="list-style-type: none">• Potencia: 100cv• Horas de uso: 15000• Consumo: 18 l/h | Rastra de púas <ul style="list-style-type: none">• Cierre hidráulico• Propulsión arrastrada• Anchura: 6m | Sembradora monograno <ul style="list-style-type: none">• Anchura de trabajo: 6m• Nº de botes: 12 |
| Chisel 11 cuerpos <ul style="list-style-type: none">• Rastra y rodillo• Anchura de trabajo: 3m | Sembradora de cereal <ul style="list-style-type: none">• Capacidad: 600 l• Anchura de trabajo: 3m | Remolque bañera <ul style="list-style-type: none">• Capacidad máxima: 21 Ton• Apertura de puerta hidráulica |
| Arado 4 vertederas <ul style="list-style-type: none">• Anchura de trabajo: 2,10m | Pulverizador <ul style="list-style-type: none">• Capacidad: 1200 l• Anchura de trabajo: 15m | Remolque 10 Ton <ul style="list-style-type: none">• Capacidad máxima: 10 Ton |
| Rodillo <ul style="list-style-type: none">• Apertura hidráulica• Superficie lisa• Anchura de trabajo: 8m | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.3 Edificaciones.

La empresa promotora tiene en propiedad una pequeña nave de 300m² en el interior de la población de Paredes de Nava, y hasta ahora ha sido utilizada como taller, garaje de maquinaria, almacén de semillas y almacén de abonos.

También tiene en propiedad un terreno en el polígono del municipio donde se espera realizar la construcción necesaria para satisfacer sus necesidades.

1.4 Labores realizadas.

Las labores realizadas para cada hoja de cultivo no son las mismas por ello estudiaremos de forma separada las consiguientes de cada una de ellas:

- Cebada.

La hoja de este cultivo siempre tiene como precedente el cultivo de girasol, y por ello se cultiva sin tener que realizar mucha labor antes de la siembra. Se le realiza un abonado más abundante y casi siempre es necesario aplicar tratamientos herbicidas.

La comercialización de este producto se realiza en el almacén Agroindustrial de Campos S.L. en Paredes de Nava.

Tabla 4. Labores realizadas para el cultivo de cebada.

| Labor | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Cultivador | ■ | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | ■ | | | | | | | | | | |
| Abonado | ■ | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| Herbicida | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Rodillo | | | | ■ | ■ | | | | | | | |
| Cosecha | | | | | | | | | ■ | | | |
| Remolque | ■ | | | | | | | | ■ | ■ | | |

- Avena.

La hoja de este cultivo siempre tiene como precedente el cultivo de cebada, y se realiza un mayor laboreo. Al no existir herbicidas selectivos de hoja estrecha para este cultivo, se intenta mantener el campo limpio mediante un buen uso del laboreo y un tratamiento de herbicida total antes de la siembra. El abonado nitrogenado es contundente y su comercialización se realiza en el mismo almacén.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Tabla 5. Labores realizadas en el cultivo de avena.

| Labor | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Herbicida | | | | | | | | | | | | |
| Chisel | | | | | | | | | | | | |
| Cultiva- dor | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Abonado | | | | | | | | | | | | |
| Rodillo | | | | | | | | | | | | |
| Cosecha | | | | | | | | | | | | |
| Remolque | | | | | | | | | | | | |

- Girasol.

La hoja de este cultivo siempre va precedida del cultivo de avena. El laboreo es con vertedera intentando conseguir un perfecto enterrado de residuos y buena profundidad en el perfil, el objetivo en sementera es quedar un buen lecho de siembra. No se aporta abono en esta hoja.

Tabla 6. Labores para el cultivo de girasol.

| Labor | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Arado | | | | | | | | | | | | |
| trilladera | | | | | | | | | | | | |
| herbicida | | | | | | | | | | | | |
| Cultiva- dor | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| cosecha | | | | | | | | | | | | |
| Remolque | | | | | | | | | | | | |

1.5 Producciones obtenidas.

Paredes de Nava al igual que la mayoría de los municipios están marcados por la limitación de la precipitación, donde los suelos no son muy ricos en materia orgánica, y con una variabilidad muy grande en tipo de texturas dependiendo de las zonas.

Debido a esto las producciones en secano no son muy abundantes y la rentabilidad es escasa.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO I: Situación actual – DOCUMENTO 1

Tabla 7. Rendimientos medios de la explotación.

| AÑO 1 | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) |
|--------------|------------------------|----------------------------|
| Cebada | 60 | 3000 |
| Avena | 60 | 3800 |
| Girasol | 60 | 1200 |

| AÑO 2 | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) |
|--------------|------------------------|----------------------------|
| Cebada | 60 | 3000 |
| Avena | 60 | 3800 |
| Girasol | 60 | 1200 |

| AÑO 3 | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) |
|--------------|------------------------|----------------------------|
| Cebada | 60 | 3000 |
| Avena | 60 | 3800 |
| Girasol | 60 | 1200 |

En la rotación de 3 años se espera obtener una cantidad de cebada de 540000 kg, una cantidad de avena de 684000 kg y de girasol 216000 kg. Entonces los rendimientos medios de cada cultivo al año serán:

Tabla 8. Rendimientos anuales de la explotación.

| Cultivo | Producción anual media (kg) |
|----------------|------------------------------------|
| Cebada | 180000 |
| Avena | 228000 |
| Girasol | 72000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.6 Técnicas culturales.

En la comarca palentina de Paredes de Nava, prácticamente ha desaparecido el laboreo tradicional mediante el uso de vertedera anualmente, y también el monocultivo cerealista.

En los últimos años se han introducido rotaciones de cultivos, como puede ser el girasol o la veza. En un pasado también se cultivaban legumbre y oleaginosas con las anteriormente citadas, pero no en superficies significativas como para tenerlas en cuenta.

En una minoría existen agricultores que practican la agricultura de conservación con siembra directa, y la gran mayoría practican mínimo laboreo o laboreo exclusivamente vertical.

Los cultivos forrajeros también tienen un peso importante en la comarca. Principalmente se suelen cultivar veza forrajera y avena juntos o separados para la obtención de pacas de forraje seco.

La empresa promotora de este proyecto se dedica al cultivo de cereales y oleaginosas. Realiza laboreo vertical y también con vertedera para el cultivo de girasol. En los cereales intenta que el laboreo sea el mínimo posible para quedar un lecho de siembra limpio, ya que el no dispone de máquina de siembra directa.

1.7 Siembra.

A continuación, se mostrará la siembra de cada hoja de cultivo, así como las tecnologías empleadas para su implantación y colocación en el suelo:

- Cebada.

La época de siembra que sigue la empresa promotora para este cultivo se sitúa en la primera quincena de noviembre. En esta época los problemas por humedad en el suelo son frecuentes y por ello, la sementera se puede alargar hasta finales de noviembre.

La variedad siempre empleada es “Volley”, cebada dotada de gran rusticidad, lo que le proporciona seguridad en muy distintas condiciones, también tiene una resistencia aceptable a muchas de las enfermedades foliares que afectan a la cebada. Presenta un grano de peso específico elevado, que la hace interesante en aquellas zonas donde éste suele ser más bajo.

La densidad de siembra es de 220-230 kg/ ha, y se realiza con una sembradora mecánica con distribuidor regulable para todo tipo de semillas.

- Avena.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

La época de siembra de este cultivo se sitúa a mediados del mes de octubre, con el objetivo de que esta entre bien nacida al invierno siendo más resistente a las heladas.

La densidad de siembra es de 180-190 kg/ha, y se realiza con la sembradora mecánica de distribuidor regulable.

- Girasol.

La época de siembra se sitúa en el mes de mayo, buscando la época en la que el suelo este seco, aunque con humedad, buscando el óptimo nacimiento de la semilla. Existen problemas de lastrado de la capa superficial si se producen lluvias entre la siembra y el nacimiento.

La variedad utilizada para el girasol es “Kondy”, variedad de ciclo medio, para sementeras medias-tardías, muy productiva aun en condiciones de sequía.

La densidad de siembra es de 55000-60000 semillas/ha, y se realiza con sembradora neumática monograno.

Tabla 9. Cuadro resumen de características de la siembra.

| Cultivo | Variedad | Densidad de siembra |
|---------|----------|-------------------------|
| Cebada | Volley | 220-230 kg/ha |
| Avena | | 180-190 kg/ha |
| Girasol | Kondy | 55000-60000 semillas/ha |

1.8 Fertilización.

La fertilización tiene un control escaso debido al desconocimiento por parte de la empresa promotora. Hay que destacar que los abonados no son abundantes en general, y además en el año del girasol no se abona debido a la variabilidad de producción del cultivo dependiendo mucho del clima del año.

Tabla 10. Cuadro resumen de la fertilización aplicada en la explotación.

| Cultivo | Abonado de fondo (kg/ha) | Abonado de cobertera (kg/ha) |
|---------|--------------------------|------------------------------|
| Cebada | 250 | 220 |
| Avena | 200 | 300 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El abonado de fondo siempre se ha realizado con un complejo NPK 8-24-16, y el abonado de cobertera se abona para ambos cultivos y para toda la superficie con abono NAC (Nitrato Amónico Cálcico) 27%.

1.9 Control de malas hierbas.

El control de malas hierbas se lleva a cabo mediante herbicidas radiculares y de contacto en postemergencia.

Los herbicidas utilizados en la cebada dependen mucho del tipo de malas hierbas presentes en el cultivo, y siempre son asesoradas por la casa que proporciona el producto.

Están apareciendo en estos campos infestaciones ocasionales de “Avena Fatua” controlado con “Pinoxaden” y varias de hoja ancha que son controladas con “Metribucina”.

En el caso de la avena al no existir herbicidas comerciales que no afecten a los cultivos se realiza una aplicación de un herbicida total (glifosato) antes del laboreo en el caso de la avena.

En el cultivo de girasol no se realizan aplicaciones herbicidas postemergencia, únicamente una aplicación de herbicida total antes de la siembra.

1.10 Plagas y enfermedades

Hasta ahora no se conoce ningún tipo de tratamientos de enfermedades fúngicas o bacterianas por parte de la empresa promotora en los cultivos.

2 SITUACION ECONOMICA DE LA EXPLOTACIÓN.

En este apartado se analizarán los ingresos y gastos de la explotación con el objetivo de conocer la situación económica de la empresa promotora.

Dentro de los gastos se analizarán los gastos fijos y los variables para obtener un margen económico neto de la explotación.

Para realizar los costes estimados de la utilización de maquinaria se utilizará la previsión de costes de utilización de maquinaria disponible en la página del ministerio de agricultura y medio ambiente.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Para realizar los costes estimados de la utilización de maquinaria se utilizará la previsión de costes de utilización de maquinaria disponible en la página web del ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente.

2.1 Costes de la explotación.

Para realizar el total de los gastos de la explotación se deberán estudiar los costes de:

- Maquinaria
- Materias primas
- Mano de obra
- Trabajo proporcionado por terceros.

2.1.1 Maquinaria.

2.1.1.1 Utilización de la maquinaria.

Para calcular los gastos en maquinaria en primer lugar deberemos obtener el tiempo de utilización de cada apero en cada cultivo. Para obtener el tiempo de utilización de la maquinaria utilizada, debemos calcularlo con las fórmulas que se muestran a continuación.

- Capacidad de trabajo teórico (CTT)
- $CTT (ha/h) = A \times V / 10$
- Siendo:
- A = Anchura de trabajo (m)
- V = Velocidad de trabajo (Km/h)
- Capacidad de trabajo real (CTR)
- $CTR (ha/h) = CTT \times \eta$
- Siendo:
- η = Rendimiento trabajo (%)
- Tiempo trabajo real (TTR)
- $TTR (h/ha) = 1/CTR$
- Tiempo de trabajo total (TT)
- $TT (h) = TTR \times no \text{ de hectárea}$

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.1.2 Utilización de la maquinaria en el cultivo de Cebada.

Tabla 11. Utilización de la maquinaria en el cultivo de cebada.

| Maquina | A (m) | V (km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | TT (h) |
|--|-------|-------------|------------|---|---------------|---------------|----|-----------|
| Tractor 160 CV + cultivador | 5 | 10 | 0.75 | 50 | 3,75 | 0,27 | 60 | 16,00 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 18 | 12 | 0.75 | 21,6 | 16,2 | 0,06 | 60 | 3,70 |
| Tractor 100 CV + sembradora | 3 | 9 | 0.7 | 2,7 | 1,89 | 0,53 | 60 | 31,75 |
| Tractor 160 CV + remoque 10 Ton | | | | Se supondrá el 30 % del tiempo de siembra | | | | 9.52 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 18 | 12 | 0.75 | 21,6 | 16,2 | 0,06 | 60 | 3,70 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 15 | 10 | 0.75 | 15 | 11,25 | 0,09 | 60 | 5,33 |
| Tractor 160 CV + rodillo | 8 | 10 | 0.8 | 8 | 6,4 | 0,16 | 60 | 9,38 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | | | | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | 38.4 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | | | | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | 38.4 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.1.3 Utilización de maquinaria en el cultivo de Avena.

Tabla 12. Utilización de maquinaria en el cultivo de avena.

| Maquina | A (m) | V (km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | TT (h) |
|-------------------------------------|-------|---|------------|---------------|---------------|---------------|----|--------|
| Tractor 100 CV + pulverizador | 15 | 10 | 0.75 | 15 | 11,25 | 0,09 | 60 | 5,33 |
| Tractor 160 CV + chisel | 3 | 9 | 0.75 | 2,7 | 1,89 | 0,53 | 60 | 31,75 |
| Tractor 160 CV + cultivador | 5 | 10 | 0.75 | 50 | 3,75 | 0,27 | 60 | 16,00 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 18 | 12 | 0.75 | 21,6 | 16,2 | 0,06 | 60 | 3,70 |
| Tractor 100 CV + sembradora | 3 | 9 | 0.7 | 2,7 | 1,89 | 0,53 | 60 | 31,75 |
| Tractor 160 CV + remoque 10 Ton | | Se supondrá el 30 % del tiempo de siembra | | | | | | 9,52 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 18 | 12 | 0.75 | 21,6 | 16,2 | 0,06 | 60 | 3,70 |
| Tractor 160 CV + rodillo | 8 | 10 | 0.8 | 8 | 6,4 | 0,16 | 60 | 9,38 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | | | 48 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | | | 48 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.1.4 Utilización de maquinaria en el cultivo de girasol.

Tabla 12. Utilización de maquinaria en el cultivo de girasol.

| Maquina | A (m) | V (km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | TT (h) |
|-------------------------------------|----------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------------|-----------|
| Tractor 160 CV + arado | 2,1 | 8 | 0.7 | 1,6 | 1,17 | 0,85 | 60 | 51 |
| Tractor 160 CV + trilladera | 6 | 8 | 0,70 | 4,8 | 3.36 | 0,3 | 60 | 18 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 15 | 10 | 0,75 | 15 | 11,25 | 0,09 | 60 | 5,33 |
| Tractor 160 CV + cultivador | 5 | 10 | 0.75 | 50 | 3,75 | 0,27 | 60 | 16 |
| Tractor 160 CV + sembradora | 6 | 7 | 0,8 | 4,2 | 3.36 | 0,3 | 560 | 168 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | | | | | | | Se supondrá el tiempo de cosecha | 32 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | | | | | | | Se supondrá el tiempo de cosecha | 32 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.1.5 Utilización de maquinaria total en la explotación anualmente.

Tabla 13. Utilización total de maquinaria anualmente.

| Maquina | TT en cebada (h) | TT en avena (h) | TT en girasol (h) | TT (h/año) |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|------------|
| Tractor 160 CV + arado | | | 51 | 51 |
| Tractor 160 CV + chisel | | 31,75 | | 31,75 |
| Tractor 160 CV + cultivador | 16 | 16 | 16 | 48 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 7,4 | 7,4 | | 14,8 |
| Tractor 100 CV + sembradora mecánica | 31,75 | 31,75 | | 63,5 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 5,33 | 5,33 | 5,33 | 15,99 |
| Tractor 160 CV + rodillo | 9,38 | 9,38 | | 18,76 |
| Tractor 160 CV + sembradora monograno | | | 18 | 168 |
| Tractor 160 CV + trilladera | | | 18 | 18 |
| Tractor 100 CV + remolque 10 Ton | 47,92 | 57,52 | 32 | 137,44 |
| Tractor 160 CV+ remolque 21 Ton | 38,4 | 48 | 32 | 118,4 |

2.1.2 Costes de maquinaria.

Para elaborar una tabla de costes de maquinaria utilizaremos las hojas de cálculo que nos proporciona el ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente.

El modelo de cálculo utilizado está especialmente indicado para los aperos de trabajo del suelo, en los que la potencia que demandan depende de la anchura de trabajo y la profundidad de la labor, junto con la resistencia específica del suelo sobre el que trabajan.

Para su cálculo nos apoyaremos en la “Previsión de costes de utilización de maquinaria agrícola” disponible en la plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero publicado en la página web del Ministerio de Agricultura y pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Componentes del coste

La previsión de costes de utilización de cualquier máquina agrícola, realizada según el CEMAG y el ASABE, incluye los siguientes conceptos:

Amortización.

Entre las diferentes formas en que se puede abordar el análisis de los costes correspondientes a las amortizaciones de las máquinas se ha elegido un procedimiento "lineal" en el que se consideran la depreciación como función del tiempo y no del uso del inmovilizado. En este método se irá amortizando la misma cantidad durante todos los años.

Para su cálculo emplearemos la siguiente fórmula:

$A = (V_a - V_r) / n$, Siendo:

- V_a = Valor adquisición maquina (€)
- V_r = Valor residual maquina (€).
- n = Vida útil maquina (años)

Valor residual.

El valor residual al cabo de un determinado tiempo de uso es el producto del valor de adquisición por un coeficiente que depende del tipo de máquina. Este se ha estimado según los precios de mercado

Interés del capital invertido

Se puede considerar por este concepto el valor resultante de aplicar una tasa de interés del 5% sobre el 60% del valor de adquisición de la maquina considerada.

Seguro y resguardo

Incluye, por una parte, el seguro de responsabilidad civil y de incendio estimándose un coste anual del 0.2% del valor del tractor nuevo, o de la máquina considerada.

Además, para que la máquina se conserve en buenas condiciones de funcionamiento precisa que se le proteja de la intemperie, en los períodos en que no se utiliza, en el interior de un edificio que puede ser un simple cobertizo, u otro capaz de proporcionar una protección muy superior, lo cual es imprescindible en las regiones más

frías. Si no se actúa de esta manera aumentan los gastos de mantenimiento y reparación por lo que no debe de omitirse en la previsión de costes de utilización, aunque

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

sean relativamente muy pequeños. El cálculo se puede realizar aplicando el 0.1% del valor de la máquina.

Mantenimiento y reparaciones

Hay diferentes formas para realizar esta previsión. Cualquiera de ellas sólo resulta válido para una determinada forma de amortización y en unas condiciones de uso determinadas. Una sobrecarga permanente, o utilizar productos de baja calidad, puede hacer que los costes correspondientes a mantenimiento-reparaciones se incrementen de manera notable. Desde el punto de vista práctico ofrece buenos resultados la solución propuesta por el CEMAG, que es la de establecer un tanto por hectárea trabajada.

Consumo de combustible

Tomaremos como valores medios de consumo 22 l/ha para el tractor de 160 CV y 14 l/ha para el tractor de 100 CV

2.1.2.1 Costes de los aperos.

Tabla 14. Datos de la maquinaria.

| Maquina | DATOS DE MAQUINARIA | | | |
|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------|-------------|
| | Valor de compra | Valor residual (años) | Vida útil (años) | Uso (h/año) |
| Arado de vertedera | 16800 | 5000 | 15 | 51 |
| Chisel | 7500 | 2000 | 15 | 31,75 |
| Cultivador | 8000 | 2800 | 15 | 48 |
| Trilladera | 5000 | 1000 | 20 | 18 |
| Rodillo | 9000 | 2200 | 15 | 18,76 |
| Abonadora | 6000 | 3000 | 20 | 14,8 |
| Pulverizador | 6500 | 2500 | 10 | 15,99 |
| Sembradora mecánica | 9000 | 3000 | 10 | 63,5 |
| Sembradora monograno | 48000 | 25000 | 10 | 168 |
| Remolque 10 Ton | 4000 | 500 | 20 | 137,44 |
| Remolque 21 Ton | 14000 | 8000 | 15 | 118,4 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO I: Situación actual – DOCUMENTO 1

Tabla 15. Costes horarios de la maquinaria.

| Maquina | C.F (€/h) | | | C.V (€/h) | |
|-------------------------|--------------|--------------|---------|--------------------|-------------------|
| | amortización | Reparaciones | interés | Seguro y resguardo | Coste horario (€) |
| Arado de ver- tedera | 15,42 | 0,77 | 0,15 | 5,04 | 21,39 |
| Chisel | 11,55 | 0,58 | 0,12 | 4,75 | 16,99 |
| Cultivador | 7,22 | 0,36 | 0,07 | 2,88 | 10,54 |
| Trilladera | 11,11 | 0,56 | 0,11 | 1,52 | 13,30 |
| Rodillo | 24,16 | 1,21 | 0,24 | 3,02 | 28,63 |
| Abonadora | 10,14 | 0,51 | 0,20 | 1,01 | 11,76 |
| Pulverizador | 25,02 | 1,25 | 0,25 | 2,50 | 29,02 |
| Sembradora mecánica | 9,45 | 0,47 | 0,09 | 0,94 | 10,96 |
| Sembradora monograno | 13,69 | 0,68 | 0,14 | 1,37 | 15,88 |
| Remolque 10 Ton | 1,27 | 0,06 | 0,01 | 0,13 | 1,48 |
| Remolque 21 Ton | 3,38 | 0,17 | 0,03 | 0,34 | 3,92 |

2.1.2.2 Costes de los tractores.

Tabla 16. Datos de los tractores.

| DATOS DE MAQUINARIA | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------------|------------------|-------------|
| Tractor | Valor de compra | Valor residual (años) | Vida útil (años) | Uso (h/año) |
| Tractor 100 CV | 35600 | 8000 | 20 | 216,93 |
| Tractor 160 CV | 78000 | 18000 | 15 | 468,71 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Tabla 17. Costes horarios de los tractores.

| Tractor | C.F (€/h) | | C.V (€/h) | | | Coste horario (€) |
|--------------------|--------------|------------------------------|-----------|--------------------|----------------------|-------------------|
| | amortización | Reparaciones y mantenimiento | interés | Seguro y resguardo | Coste de combustible | |
| Tractor 100 | | | | | | |
| CV | 6,36 | 0,32 | 0,06 | 0,64 | 11,34 | 18,72 |
| Tractor 160 | | | | | | |
| CV | 8,53 | 0,43 | 0,09 | 0,85 | 13,86 | 23,76 |

2.1.3 Costes de materias primas.

En este apartado estudiaremos los gastos que tiene la empresa en el material utilizado para llevar a cabo las labores de siembra, fertilización y tratamiento herbicida para el control de malas hierbas.

2.1.3.1 Semillas.

Para el cultivo de cereales, la empresa promotora, rara vez compra semillas certificadas de cebada o avena, y casi siempre reutiliza semillas de otros años. Selecciona las semillas de las parcelas que obtiene mayor producción, las almacena y época antes de la sementera de cereal, lo llevan a seleccionar al almacén “Agroindustrial de campos S.L”, donde se eliminan las semillas de otras variedades, impurezas y se le añade un producto fungicida para proteger a la semilla.

Los precios que ofrece la empresa que selecciona la semilla son de 20 €/Ton de semilla. A esto hay que sumarle el “Pago por el reemplazo de granos para siembra certificada”, ordenanza que entra en vigor desde el 26 de Julio de 2017, y es de 12 €/Ton.

En el cultivo de girasol, siempre se utilizan semillas certificadas. Las semillas vienen en sacos de 150000 semillas, y se tomara como unidad de siembra.

Tabla 18. Costes de sementera en los diferentes cultivos.

| Cultivo | Dosis de siembra | Superficie (ha) | Precio de la unidad | Precio Acumulado (€) |
|---------|------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Cebada | 225 kg/ha | 60 | 206 €/Ton | 2781 |
| Avena | 185 kg/ha | 60 | 185 €/Ton | 2053,5 |
| Girasol | 60000 sem/ha | 60 | 120 €/Ud. | 2880 |
| TOTAL | | | | 7714.5 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.3.2 Fertilizantes.

En este apartado solo se tendrán en cuenta los cultivos de cereal, ya que el girasol no lo fertilizan. El abonado de fondo siempre se ha realizado con un complejo NPK 8-24-16, y el abonado de cobertera se abona para ambos cultivos y para toda la superficie con abono NAC (Nitrato Amónico Cálcico) 27%.

Tabla 19. Costes de fertilización en la explotación.

| Cultivo | Dosis de Abonado (kg/ha) | Sup. (ha) | Precio de la unidad (€/Ton) | Precio Acum (€) |
|---------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|
| Cebada A. fondo | 250 | 60 | 331 | 4965 |
| Avena A. fondo | 200 | 60 | 331 | 3972 |
| Cebada A. cobertera | 220 | 60 | 198 | 2613,6 |
| Avena A. cobertera | 300 | 60 | 198 | 3564 |
| | | | TOTAL | 15114.6 |

2.1.3.3 Control de malas hierbas.

El control de malas hierbas es muy desigual dependiendo de año a tratar. Los que si podemos es analizar los costes en fitosanitarios mirando los últimos años de producción.

En cuanto a los gastos fijos en fitosanitarios tenemos el herbicida total aplicado antes de la siembra del girasol y la avena. El objetivo de este es eliminar cualquier mala hierba presente en el campo antes de sembrar.

En cuanto a los gastos variables el cultivo de cebada solamente se aplicaría fitosanitarios si el momento lo requiere. En los tratamientos que se vienen a hacer, están el control de malas hierbas de hoja ancha como "*Sinapis arvensis*" y "*Veronica arvensis*", y hoja estrecha como "*Avena fatua*". La frecuencia con la que los campos se llenan de estas malas hierbas es relativamente baja, ya que el laboreo es frecuente a lo largo de los años. Viendo los años anteriores se supondrá una frecuencia del 25% de tener que aplicar herbicidas en cebada.

Tabla 20. Costes de productos fitosanitarios en la explotación.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| Cultivo | Herbicida | Dosis | Frecuencia (%) | Sup. (ha) | Precio Ud. (€/ha) | Acumulado (€) |
|---------|--|-----------------------------|----------------|-----------|-------------------|---------------|
| Girasol | | 2 l/ha | 100 | 60 | 5,8 | 348 |
| Avena | Glifosato 48% | 2 l/ha | 100 | 60 | 5,8 | 348 |
| Cebada | Pinoxaden + Tifensulfuron- metil | 0.7 l/ha + 35 g/ha | 0.25 | 60 | 46,2 + 12,8 | 885 |
| TOTAL | | | | | | 1233 |

2.1.4 Costes de mano de obra.

La empresa está formada por un solo trabajador el cual es propietario, y aunque su trabajo no supone un coste para la empresa, se ha de tener en cuenta. Se supondrán 10 €/h. los gastos en seguridad social como autónomo serían de 3751,2 € al año. Estos se añadirán a los gastos de mano de obra de cada cultivo en su proporción.

2.1.5 Trabajo proporcionado por terceros.

La cosecha es el único trabajo que la empresa promotora no realiza, y por ello se manda realizar a un tercero. El precio de cosecha es de 47 €/ha.

2.1.6 Costes totales.

Para hacernos una idea de los costes, primero analizaremos los costes de cada cultivo. En los costes de cada hoja se incluirá los costes de cada labor (tractor + apero), costes de materias primas, costes de mano de obra y los costes del trabajo proporcionado por terceros en la explotación.

2.1.6.1 Cebada.

- Costes de maquinaria.

Tabla 21. Costes de maquinaria en el cultivo de cebada.

| Maquina | TT (h) | Coste de Maquinaria | Coste de Tractores | Acum (€) |
|---------------------------------|--------|---------------------|--------------------|----------|
| Tractor 160 CV + cultivador | 16 | 10,54 | 23,76 | 548,8 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 3,7 | 11,76 | 23,76 | 131,42 |
| Tractor 100 CV + sembradora | 31,75 | 10,96 | 18,72 | 942,34 |
| Tractor 160 CV + remoque 10 Ton | 9,52 | 3,92 | 23,76 | 263,51 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 3,7 | 10 | 23,76 | 124,91 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 5,33 | 29,02 | 18,72 | 254,45 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO I: Situación actual – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|----------------------------------|------|-------|-------|---------|
| Tractor 160 CV + rodillo | 9,38 | 28,63 | 23,76 | 491,41 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | 38,4 | 1,48 | 18,72 | 775,68 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | 38,4 | 3,92 | 23,76 | 1062,91 |
| | | | Total | 4595,45 |

- Costes de materias primas.

Tabla 22. Costes de materias primas en el cultivo de cebada.

| Materia prima | Producto | Cantidad | Precio (€) |
|----------------------|--|---|-------------------|
| semilla | Semilla reutilizada y seleccionada | 13500 kg | 2781 |
| Fertilizante | Abonado de fondo (8-24-16) y cobertera (NAC) | 15000 kg (8-24-16) Y 13200 kg (NAC) | 7578,6 |
| Fitosanitarios | Pinoxaden + Tifensulfuron-metil | 10,5 l + 525g | 885 |
| TOTAL | | | 11244,6 |

- Costes de mano de obra.

Las horas totales de trabajo en campo ascienden a 156,18 en el cultivo de cebada. Si a estas sumamos un 20% de preparativos nos quedaríamos con 195,22. Por lo tanto el coste de mano de obra en el cultivo de cebada es de 1952,25 €. A esto hay que sumar la cuota de autónomo anual proporcional a las horas de trabajo dedicadas al cultivo de cebada, que es de 594,04 €, así que el total suma 2546,29 €.

- Costes de trabajos de terceros en la explotación

El coste de cosecha es de 2820 €, ya que el precio de la ha cosechada es de 47€.

- Coste total.

Si sumamos todos los costes en maquinaria, materias primas, mano de obra y trabajos por parte de terceros, tenemos un coste de 21206,34€.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.6.2 Avena

- Costes de maquinaria.

Tabla 23. Costes de maquinaria en el cultivo de avena.

| Maquina | TT (h) | Coste de Maquinaria | Coste de Tractores | Acum (€) |
|----------------------------------|--------|---------------------|--------------------|-----------|
| Tractor 100 CV + pulverizador | 5,33 | 29,02 | 18,72 | 254,4542 |
| Tractor 160 CV + chisel | 31,75 | 16,99 | 23,76 | 1293,8125 |
| Tractor 160 CV + cultivador | 16 | 10,54 | 23,76 | 548,8 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 3,7 | 11,76 | 23,76 | 131,424 |
| Tractor 100 CV + sembradora | 31,75 | 10,96 | 18,72 | 942,34 |
| Tractor 160 CV + remoque 10 Ton | 9,52 | 1,48 | 23,76 | 240,2848 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 3,7 | 11,76 | 23,76 | 131,424 |
| Tractor 160 CV + rodillo | 9,38 | 28,63 | 23,76 | 491,4182 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | 48 | 1,48 | 18,72 | 969,6 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | 48 | 3,92 | 23,76 | 1328,64 |
| | | | TOTAL | 6332,1977 |

- Costes de materias primas.

Tabla 24. Costes de materias primas en el cultivo de avena.

| Materia prima | producto | cantidad | Precio (€) |
|----------------|--|--|------------|
| semilla | Semilla reutilizada y seleccionada | 11100 kg | 2053.5 |
| Fertilizante | Abonado de fondo (8-24-16) y cobertera (NAC) | 125000 kg (8-24-16) Y 18000 kg (NAC) | 7536 |
| Fitosanitarios | Glifosato 48% | 120 l | 348 |
| | | TOTAL | 9763.5 |

- Costes de mano de obra.

Las horas totales de trabajo en campo ascienden a 207,13 en el cultivo de Avena. Si a estas sumamos un 20% de preparativos nos quedaríamos con 248.55. Por lo tanto, el

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

coste de mano de obra en el cultivo de Avena es de 2485,5 €. A esto hay que sumar la cuota de autónomo anual proporcional a las horas de trabajo dedicadas al cultivo de avena, que es de 987,61 €, así que el total suma 3473,11 €.

- Costes de trabajo de terceros en la explotación.

El coste de cosecha es de 2820 €, ya que el precio de la ha cosechada es de 47€.

- Coste total.

Si sumamos todos los costes en maquinaria, materias primas, mano de obra y trabajos por parte de terceros, tenemos un coste de 22388,8 €.

2.1.6.3 Girasol.

- Costes de maquinaria

Tabla 25. Costes de maquinaria en el cultivo de girasol.

| Maquina | TT (h) | Coste de Maquinaria | Coste de Tractores | Acum (€) |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Tractor 160 CV + arado | 51 | 21,39 | 23,76 | 2302,65 |
| Tractor 160 CV +trilladera | 18 | 13,3 | 23,76 | 667,08 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 5,33 | 29,02 | 18,72 | 254,4542 |
| Tractor 160 CV + cultivador | 16 | 10,54 | 23,76 | 548,8 |
| Tractor 160 CV + sembradora | 168 | 15,88 | 23,76 | 6659,52 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | 32 | 1,48 | 18,72 | 646,4 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | 32 | 3,92 | 23,76 | 885,76 |
| | | | Total | 11964,6642 |

- Costes de materias primas.

Tabla 26. Costes de materias primas en el cultivo de girasol.

| Materia prima | producto | cantidad | Precio (€) |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|
| semilla | Semilla reutilizada y seleccionada | 24 Ud. | 2880 |
| Fitosanitarios | Roundup Energy pro | 120 l | 348 |
| | | TOTAL | 3054 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Costes de mano de obra.

Las horas totales de trabajo en campo ascienden a 322,33 en el cultivo de girasol. Si a estas sumamos un 20% de preparativos nos quedaríamos con 386,79. Por lo tanto, el coste de mano de obra en el cultivo de girasol es de 3867,9 €. A esto hay que sumar la cuota de autónomo anual proporcional a las horas de trabajo dedicadas al cultivo de girasol, que es de 1537,95 €, así que el total suma 5405,85 €.

- Costes de trabajo de terceros en la explotación.

El coste de cosecha es de 2820 €, ya que el precio de la ha cosechada es de 47€.

- Coste total.

Si sumamos todos los costes en maquinaria, materias primas, mano de obra y trabajos por parte de terceros, tenemos un coste de 23243,85€.

2.2 Ingresos de la explotación.

2.2.1 Ingresos directos por venta de la cosecha.

En este apartado se tomarán los precios actuales de los diferentes productos, marzo 2018.

Se ha tomado como producciones obtenidas, las medias de la zona en cada cultivo, ya citadas anteriormente. Se supondrá una producción de 3000 kg/ha de cebada, 3800 kg/ha de avena y 1200 kg/ha en girasol.

Tabla 27. Ingresos por venta de cosechas.

| Producto | Precio (€/Ton) | Cantidad (kg) | Total (€) |
|----------|----------------|---------------|-----------|
| Cebada | 182 | 180000 | 32760 |
| Avena | 162 | 228000 | 36936 |
| Girasol | 330 | 72000 | 23760 |

2.2.2 Ingresos indirectos por subvención de la PAC.

- Pago básico: De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común. El pago básico correspondiente a la región 4.1, CAMPOS, será de 90.4 €/ha.
- Ayudas acopladas: Se cumplirán los requisitos para recibir dicha ayuda, ya que se produce alguno de los productos señalados (girasol) y se cultiva en recinto

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

de secano, en aquellos municipios con índice de rendimiento comarcal de cereal mayor a 2t/ha, caso de la región de CAMPOS. El importe a recibir será de 40 €/ha de girasol.

La empresa promotora cumple estas dos objeciones, y por tanto recibirá la ayuda de:

Tabla 28. Ingresos percibidos por ayudas de la PAC.

| Cultivo | Pago básico (€/ha) | Pago complementario (€/ha) | Superficie | Total (€) |
|---------|--------------------|----------------------------|------------|-----------|
| Cebada | 90.42 | | 60 | 5425,2 |
| Avena | 90.42 | | 60 | 5425,2 |
| Girasol | 90.42 | 40 €/ha | 60 | 7825,2 |

2.2.3 Ingresos totales en la explotación por cultivos.

Tabla 29. Ingresos totales percibidos en la explotación en cada cultivo.

| Cultivo | Ingresos de cosecha (€) | Ingresos por subvención PAC (€) | Total (€) |
|---------|-------------------------|---------------------------------|-----------|
| Cebada | 32760 | 5425,2 | 38185,5 |
| Avena | 36936 | 5425,2 | 42361,2 |
| Girasol | 23760 | 7825,2 | 31585,2 |

2.2.4 Ingresos por trabajos a terceros.

los ingresos que recibe por trabajos a terceros son los de siembra de girasol. La empresa promotora siembra en este apartado una media de 500ha anuales, y el precio de siembra es de 30 €/ha. Por tanto, los ingresos obtenidos en esta parte son de 15000 € anuales.

Los gastos de este trabajo están incluidos en el coste de maquinaria anual.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.3 Beneficio anual neto.

Tabla 30. Beneficio anual de la explotación.

| Cultivo | Ingresos de la explotación (€) | Ingresos por trabajos a terceros en la explotación (€) | Gastos de la explotación (€) | Total (€) |
|---------|--------------------------------|--|------------------------------|-----------------|
| Cebada | 38185,5 | | 21206,34 | 16979,16 |
| Avena | 42361,2 | | 22388,8 | 19972,4 |
| Girasol | 31585,2 | 15000 | 23245,85 | 23339,95 |
| | | | TOTAL | 60290,91 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEXO II: CONDICIONANTES

INDICE ANEXO II

| | |
|--|-----------|
| 1. ESTUDIO CLIMÁTICO..... | 5 |
| 1.1 Selección de observatorios | 5 |
| 1.2 Radiación..... | 5 |
| 1.3 Elementos climáticos térmicos | 6 |
| 1.3.1 Cuadro resumen de temperaturas..... | 6 |
| 1.4 Régimen de heladas..... | 8 |
| 1.4.1 Estimaciones directas..... | 8 |
| 1.4.2 Estimaciones indirectas..... | 9 |
| 1.5 Elementos climáticos hídricos. precipitaciones..... | 12 |
| 1.6 Precipitaciones máximas en 24 horas..... | 17 |
| 1.7 Estudio de los vientos | 18 |
| 1.8 Índices de continentalidad..... | 18 |
| 1.8.1 Índice de continentalidad de Gorzynski | 18 |
| 1.8.2 Índice de oceanidad de Kerner..... | 19 |
| 1.9 Índices climáticos | 19 |
| 1.9.1 Índice de Lang..... | 19 |
| 1.9.2 Índice de Martone | 20 |
| 1.9.3 Índice de Emberguer | 20 |
| 1.10 Representaciones mixtas..... | 21 |
| 1.10.1 Climograma de Gausson..... | 21 |
| 1.10.2 Climograma de termohietas..... | 22 |
| 1.11 Descripción global de la zona..... | 23 |
| 2. VALORACIÓN AGRÍCOLA DE LOS SUELOS..... | 23 |
| 2.1 Análisis de suelos..... | 24 |
| 3. ESTUDIO BOTÁNICO..... | 29 |
| 3.1 Estudio de la vegetación..... | 29 |
| 3.1.1 Incidencia de la vegetación natural en los cultivos..... | 31 |
| 4. NORMATIVA AGRÍCOLA..... | 33 |
| 4.1 Normativa PAC y pago básico..... | 33 |
| 4.1.1 Europea | 33 |
| 4.1.2 Nacional..... | 34 |
| 4.1.3 Regional..... | 35 |
| 4.2 Condicionalidad PAC 2018..... | 36 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO II: Condicionantes – DOCUMENTO 1

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 4.2.1 Europea. | 36 |
| 4.2.2 Nacional. | 37 |
| 4.2.3 Regional. | 37 |
| 5. NORMATIVA CONSTRUCTIVA..... | 38 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

1. ESTUDIO CLIMÁTICO

1.1 Selección de observatorios

Observatorio 1

- Nombre del observatorio: 2293A
- Provincia: Palencia
- Tipo de observatorio: Termométrico
- Latitud (42°11'40")
- Longitud (4°17'37")
- Altitud: 784m

Observatorio 2

- Nombre del observatorio: 2374E
- Provincia: Palencia
- Tipo de observatorio: Pluviométrico
- Latitud (42°14' 40")
- Longitud (4° 35'47")
- Altitud: 792m

Hemos escogido estos dos observatorios por la cercanía a la zona de estudio, además de que ambos cuentan con información de más de 30 años.

Una vez corregidas las lagunas presentes por falta de datos de algún año se puede empezar a trabajar.

1.2 Radiación

La determinación de la radiación (R) se determinará a través de la siguiente fórmula:

$$R=R_a(a+b(n/N))$$

Donde:

- R_a = Radiación global (MJ/(m².d))
- $a= 0,18$ $a= 0.25$
- $b= 0,55$ $b= 0,50$

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- N= insolación máxima posible
- n= horas de sol diarias

(a y b se tomarán las constantes de Penman, y de Doorenbos y Pruitt respectivamente)

Tabla1. Determinación de radiación solar correspondiente al observatorio 2293A

| Meses | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| R _a | 13,8 | 19,2 | 26,3 | 34,1 | 39,5 | 41,9 | 40,8 | 36,3 | 29,2 | 21,4 | 15,1 | 12 |
| N(h/d) | 9,3 | 10,4 | 11,7 | 13,2 | 14,4 | 15 | 14,8 | 13,7 | 12,3 | 10,8 | 9,6 | 9 |
| n (h/d) | 3,3 | 5,39 | 4,54 | 7,29 | 8,25 | 10,2 | 11,7 | 11,4 | 9,58 | 6,12 | 5,01 | 3,9 |
| n/N | 0,35 | 0,52 | 0,39 | 0,55 | 0,57 | 0,68 | 0,79 | 0,83 | 0,78 | 0,57 | 0,52 | 0,4 |
| R _{D y P} | 5,17 | 8,93 | 10,3 | 16,5 | 19,6 | 23,3 | 25,2 | 23,1 | 17,7 | 10,5 | 7,05 | 5,2 |
| R _{Penman} | 5,9 | 9,77 | 11,7 | 17,9 | 21,2 | 24,8 | 26,4 | 24,1 | 18,6 | 11,4 | 7,71 | 5,8 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

Los valores de “R_a” y de “N” han sido tomados de las tablas facilitadas en el archivo ayudas al trabajo, tomando la latitud de 42º.

1.3 Elementos climáticos térmicos

El espacio de estudio encuentra en una penillanura cuyo clima es el representativo de la zona.

Como no se asegura de que existan estudios del espacio de estudio, o al menos no les hemos encontrado, en cuanto a la relación entre la temperatura y, la altitud y orientación se omitirán estas dos variables.

1.3.1 Cuadro resumen de temperaturas

Aquí se muestra la terminología que se utilizara para mostrar el significado de las temperaturas, utilizados en las tablas siguientes.

Tabla 2. Significado de las temperaturas y los símbolos utilizados

| | |
|-----------------|---|
| T _a | T ^a máxima absoluta |
| T’ _a | Media de las T ^a máximas absolutas |
| T | T ^a media de las máximas |
| tm | T ^a media mensual |
| t | T ^a media de las mínimas |
| t’ _a | Media de las T ^a mínimas absolutas |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO II: Condicionantes – DOCUMENTO 1

Tabla 3. Cuadro resumen de temperaturas mensuales

| °C | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Febr | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T | 36 | 30 | 21 | 15,5 | 15,5 | 20 | 24,5 | 29,0 | 34,0 | 37,5 | 37,5 | 39,2 |
| T'a | 31,9 | 25,3 | 17,9 | 12,9 | 13,2 | 16,6 | 21,2 | 24,7 | 29,5 | 34,5 | 36,1 | 35,9 |
| T | 24,8 | 18,3 | 11 | 7,46 | 7,28 | 9,92 | 14,0 | 16,1 | 20,7 | 26,4 | 29,1 | 28,8 |
| tm | 17,8 | 13 | 7,20 | 3,98 | 4,05 | 5,18 | 8,35 | 10 | 14,1 | 18,8 | 20,9 | 21,0 |
| t | 10,7 | 7,6 | 3,36 | 0,47 | 0,79 | 0,39 | 2,64 | 4,6 | 7,45 | 11,2 | 12,8 | 13,2 |
| t'a | 4,56 | 0,28 | -3,5 | -6,2 | -6,1 | -4,7 | -3,7 | -1,3 | 0,81 | 5,21 | 7,44 | 8,12 |
| ta | 0 | -3,5 | -10 | -17 | -14 | -8 | -10 | -3,5 | -3 | 2,20 | 4,50 | 5,20 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

En esta tabla se muestran las distintas temperaturas mensuales, en grados centígrados, respecto a la terminología de la Tabla 2.

Tabla 4. Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales

| C | otoño | invierno | primavera | verano | anual |
|------------|-------|----------|-----------|--------|-------|
| T | 36 | 20 | 34 | 39,2 | 39,2 |
| T'a | 29,00 | 14,26 | 25,13 | 35,52 | 24,99 |
| T | 18,01 | 8,22 | 16,93 | 28,11 | 17,82 |
| Tm | 12,67 | 4,40 | 10,95 | 20,29 | 12,08 |
| T | 7,26 | 0,55 | 4,90 | 12,43 | 6,28 |
| T'a | 0,45 | -5,91 | -1,40 | 6,92 | 0,02 |
| T | -10 | -17 | -10,2 | 2,2 | -17 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

En esta tabla se muestran las temperaturas estacionales y anuales, en grados centígrados, también respecto a la terminología de la Tabla 2.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

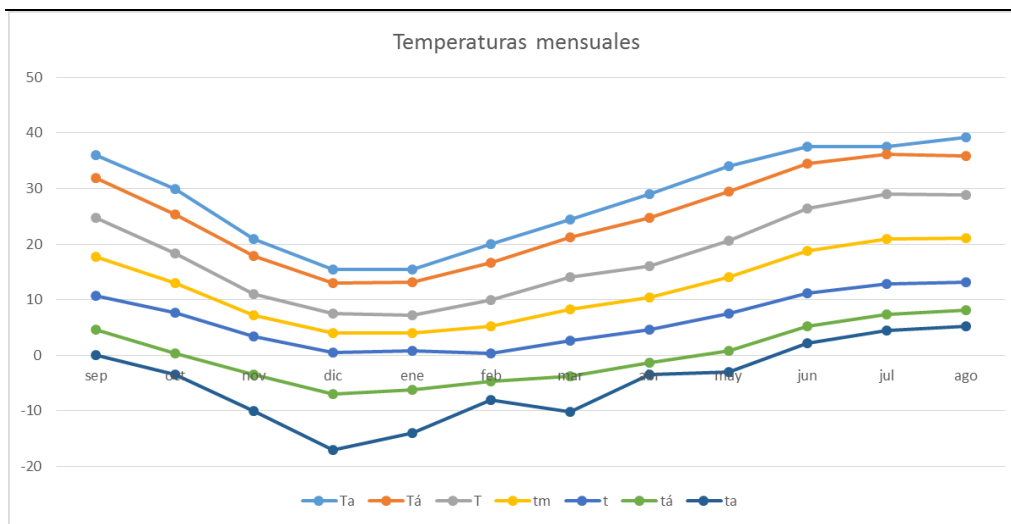


Figura 1: Gráfico compuesto de temperaturas

1.4 Régimen de heladas

El régimen de heladas nos permite clasificar las diferentes épocas del año según el mayor o menor riesgo de que estas se produzcan.

1.4.1 Estimaciones directas

Tabla 5. Primeras heladas

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Oct | Nov | Dic |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 1998 | 1 | 1 | 2 | 11 | 5 | | | | | 20 | 5 | 1 |
| 1999 | 1 | 1 | 1 | 10 | | | | | | | 4 | 1 |
| 2000 | 1 | 3 | 2 | 1 | | | | | | | 9 | 16 |
| 2001 | 7 | 9 | | 15 | 1 | | | | | | 10 | 3 |
| 2002 | 6 | 2 | 2 | 4 | 4 | | | | | | | 8 |
| 2003 | 7 | 1 | 7 | 5 | | | | | | | 18 | 4 |
| 2004 | 1 | 8 | 1 | 9 | 8 | | | | | | 18 | 7 |
| 2005 | 3 | 3 | 1 | 9 | | | | | | | 5 | 9 |
| 2006 | 3 | 1 | 1 | 11 | | | | | | | 30 | 9 |
| 2007 | 2 | 1 | 5 | 1 | | | | | 28 | 28 | 4 | 1 |
| 2008 | 1 | 2 | 4 | 6 | | | | | | 4 | 6 | 1 |
| 2009 | 4 | 3 | 3 | 1 | | | | | | 19 | 24 | 1 |
| 2010 | 6 | 1 | 8 | 1 | 6 | | | | | 20 | 16 | 2 |
| 2011 | 3 | 1 | 1 | | | | | | | 21 | 25 | 1 |
| 2012 | 1 | 1 | 1 | 9 | | | | | | 29 | 6 | 1 |
| 2013 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | | | | | 31 | 16 | 3 |
| 2014 | 11 | 2 | 10 | | | | | | | | 10 | 5 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Tabla 6. Últimas heladas

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Oct | Nov | Dic |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 1998 | 30 | 27 | 25 | 18 | 6 | | | | | 20 | 29 | 31 |
| 1999 | 31 | 20 | 29 | 18 | | | | | | | 28 | 31 |
| 2000 | 31 | 25 | 30 | 6 | | | | | | | 18 | 31 |
| 2001 | 30 | 28 | | 21 | 6 | | | | | | 30 | 29 |
| 2002 | 29 | 25 | 28 | 16 | 4 | | | | | | | 16 |
| 2003 | 31 | 21 | 21 | 10 | | | | | | | 25 | 29 |
| 2004 | 30 | 29 | 28 | 14 | 8 | | | | | | 30 | 30 |
| 2005 | 31 | 28 | 13 | 15 | | | | | | | 30 | 29 |
| 2006 | 31 | 28 | 13 | 19 | | | | | | | 30 | 29 |
| 2007 | 31 | 26 | 28 | 8 | | | | | 28 | 28 | 30 | 31 |
| 2008 | 31 | 16 | 31 | 15 | | | | | | 29 | 30 | 28 |
| 2009 | 26 | 27 | 31 | 23 | | | | | | 19 | 30 | 27 |
| 2010 | 30 | 20 | 17 | 5 | 16 | | | | | 27 | 29 | 28 |
| 2011 | 31 | 28 | 18 | | | | | | | 22 | 29 | 31 |
| 2012 | 31 | 29 | 23 | 16 | | | | | | 31 | 30 | 29 |
| 2013 | 28 | 28 | 15 | 28 | 4 | | | | | 31 | 30 | 30 |
| 2014 | 30 | 23 | 27 | | | | | | | | 10 | 31 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

A partir de las tablas anteriores (tablas 5 y 6) se obtienen las siguientes conclusiones:

- Fecha más temprana de la primera helada: la fecha más temprana es la del 28 de septiembre de 2007
- Fecha más tardía de la primera helada: la fecha más traída es la del 8 de diciembre 2002
- Fecha más temprana de última helada: la fecha más temprana es la del 18 de marzo 2011
- Fecha más tardía de última helada: la fecha más tardía es la del 16 de mayo de 2010
- Fecha media de la primera helada: la fecha media es la del 2 de noviembre
- Fecha media de última helada: la fecha media de la última helada es la del 20 de abril

1.4.2 Estimaciones indirectas.

a) Emberguer

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO II: Condicionantes – DOCUMENTO 1

Tabla 7 correspondiente a la temperatura media de mínimas para cada mes.

| Me- ses | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-------|-----|------|------|
| T | 0,79 | 0,39 | 2,64 | 4,6 | 7,45 | 11,2 | 12,8 | 13,2 | 10,47 | 7,6 | 3,36 | 0,46 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

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

1º Del 15 de noviembre al 15 de diciembre:

$$(3,36-0,46)/30=(3,36-0.0)/x ; x=34,75$$

Comienzo= 19 de diciembre

2º Del 15 de febrero al 15 de marzo:

$$(0.39-2.64)/28=(0.39-0.0)/x; x=-4.85$$

Final= 10 de febrero

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

1º Del 15 de octubre al 15 de noviembre

$$7.6-3.36/31=7.6-3/x; x=37.13$$

Comienzo= 17 de noviembre

2º del 15 de abril al 15 de mayo

$$(4.6-7.45)/30=(4.6-3)/x; x=-16.84$$

Final= 30 de marzo

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

1º Del 15 de octubre al 15 de noviembre

$$(7.6-3.36)/31=(7.6-7)/x ; x=4.38$$

Comienzo=19 de octubre

2º Del 15 de abril al 15 de mayo

$$(4.6-7.45)/30= (4.6-7)/x; x=25.26$$

Final= 11 de mayo

• Periodo libre de heladas (d): media de las mínimas, superior a 7°C

($t > 7^\circ\text{C}$)

Con las fechas obtenidas en las heladas probables obtenemos las de libres heladas:

Periodo libre de heladas 11 de MAYO a 19 de OCTUBRE

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

b) Papadakis

Tabla 8. correspondiente a la temperatura media de mínimas para cada mes.

| Meses | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T | -6,1 | -4,7 | -3,7 | -1,3 | 0,81 | 5,21 | 7,44 | 8,12 | 4,56 | 0,28 | -3,5 | -6,2 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

• Estación media libre de heladas (EMLH): los meses en los que la media de las mínimas absolutas es mayor o igual que 0°C (t'a ≥ 0°C).

1º Del 1 de abril al 1 de mayo

$$(0.81 - (-1.3)) / 30 = (0 - (-1.3)) / x ; X = 1.84$$

Comienzo= día 3 de abril

2º Del 30 de octubre al 30 de noviembre

$$(0.28 - (-3.5)) / 31 = (0.28 - 0) / x ; x = 2.29$$

Final= día 2 de noviembre

• Estación media disponible libre de heladas (EDLH): los meses en los que la media de las mínimas absolutas es mayor o igual que 2°C (t'a > 2°C).

1º Del 1 de mayo al 1 de junio

$$(5.21 - 0.8) / 31 = (2 - 0.81) / x , x = 8.36$$

Comienzo= día 8 de mayo

2º Del 30 de septiembre al 30 de octubre

$$(4.65 - 0.28) / 30 = (4.56 - 2) / x ; x = 17.57$$

Final= 18 de octubre

• Estación mínima libre de heladas (EmLH): los meses en los que la media de las mínimas absolutas es mayor o igual que 7°C (t'a > 7°C).

1º Del 1 de junio al 1 de julio

$$(7.44 - 5.21) / 30 = (7 - 5.21) / x ; x = 24.08$$

Comienzo= 25 de junio

2º Del 30 de agosto al 30 de septiembre

$$(8.12 - 4.56) / 31 = (8.12 - 7) / x ; x = 9.75$$

Final= día 8 de septiembre

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.5 Elementos climáticos hídricos. precipitaciones

Las precipitaciones son de gran trascendencia en la configuración del medio natural. Su ritmo temporal y su distribución espacial condicionan los ciclos agrícolas y la distribución de las principales especies animales y vegetales. Además, presenta una gran importancia económica en aquellas zonas donde las lluvias son escasas o tienen una marcada torrencialidad. Los rasgos más característicos en relación con las precipitaciones son:

-La irregularidad hace que los valores medios sean poco representativos y que, además, para poder caracterizar el clima nos hagan falta series largas de datos. En nuestro caso las precipitaciones no se pueden considerar muy irregulares, aunque siguen la distribución de cualquier clima continental.

-La duración e intensidad. La cantidad recogida en un observatorio puede tener efectos muy diferentes en función de su intensidad. En el término municipal estudiado no existen precipitaciones de larga duración e intensidad, pero sí existen periodos relativamente largos de sequía.

-La disponibilidad hídrica: Depende, no solo de la cantidad precipitada, sino también de la evaporación. El concepto de lluvia útil es clave en los estudios de climatología aplicada.

Los datos pluviométricos de los que disponemos son:

-Precipitación total mensual.

-Precipitación máxima registrada en un día para cada mes.

La serie de datos con la que trabajaremos será de 30 años.

6.1 Año tipo de precipitaciones

Tabla 9. Del año tipo de precipitaciones totales mensuales

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Oct | Nov | Dic | Anual |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| P_{media} | 42,1 | 31,7 | 29,9 | 50,4 | 51,2 | 31,3 | 20,8 | 16,4 | 35,6 | 61,6 | 50,2 | 51,9 | 472,2 |
| P_{me-} diana | 41,9 | 25,1 | 20,8 | 46,9 | 52,3 | 21,2 | 13,8 | 11,0 | 30,3 | 54,0 | 45,3 | 41,2 | 404,2 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

1.2 Estudio de la dispersión

Queremos calcular la probabilidad de que las precipitaciones anuales o mensuales sean menores de un determinado valor y además clasificar los distintos años en función de su precipitación.

Para calcular la posición x que ocupa el quintil, aplicaremos la ecuación:

$$(n/5) i = X \quad n = 30 \text{ años}$$

El valor de cada quintil se hallará:

$$Q_i = (V_x + V_{x+i}) / 2$$

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

V_x = valor correspondiente a la posición x

Para todos los meses la posición de los quintiles será la misma:

$$i = 1 \quad X = (30/5)1 = 6$$

$$i = 2 \quad X = (30/5)2 = 12$$

$$i = 3 \quad X = (30/5)3 = 18$$

$$i = 4 \quad X = (30/5)4 = 24$$

Clasificación de los años según el total pluviométrico:

| CALIFICACIÓN | PRECIPITACIÓN | QUINTIL |
|---------------------|----------------------|----------------|
| MUY SECOS | 20% | Prec < Q1 |
| SECOS | 40% | Q1 < Prec < Q2 |
| NORMALES | 60% | Q2 < Prec < Q3 |
| LLUVIOSOS | 80% | Q3 < Prec < Q4 |
| MUY LLUVIOSOS | 100% | Prec > Q4 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO II: Condicionantes – DOCUMENTO 1

| | enero | febrero | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | septiembre | octubre | noviembre | diciembre | anual |
|---------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|
| 1º | 0 | 1,3 | 0 | 10,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8,5 | 0 | 308,3 |
| 2º | 0 | 1,8 | 0 | 12,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,3 | 8,4 | 10,8 | 0 | 326,4 |
| 3º | 0 | 2,7 | 0 | 15 | 11,5 | 0 | 0 | 0 | 5,3 | 8,7 | 12,1 | 5,8 | 333,5 |
| 4º | 5,4 | 3,2 | 0 | 15,1 | 13,1 | 0 | 0 | 0 | 12,3 | 15,6 | 15,1 | 8,7 | 362,1 |
| 5º | 7,6 | 7,1 | 2,1 | 18,1 | 15 | 1,5 | 0 | 0,2 | 16,8 | 15,8 | 15,3 | 9,3 | 365,6 |
| 6º | 11,6 | 7,7 | 6,4 | 28,4 | 17,5 | 5,2 | 0 | 0,9 | 18,9 | 22,6 | 16 | 15,8 | 391,4 |
| Q1 | 13,55 | 7,7 | 6,55 | 28,7 | 19,9 | 5,3 | 0 | 1,1 | 18,95 | 23,85 | 16,4 | 15,8 | 395,3 |
| 7º | 15,5 | 7,7 | 6,7 | 29 | 22,3 | 5,4 | 0 | 1,3 | 19 | 25,1 | 16,8 | 15,8 | 399,2 |
| 8º | 15,6 | 12,8 | 8 | 32,1 | 29,1 | 6 | 0 | 2,1 | 20,3 | 26,5 | 18 | 16,9 | 401,3 |
| 9º | 19,9 | 17,2 | 8,9 | 34,7 | 35 | 8,1 | 0,5 | 4,5 | 21,2 | 30,8 | 18,5 | 17 | 401,7 |
| 10º | 23,4 | 17,7 | 9,4 | 38,2 | 36 | 9,4 | 4,4 | 5,2 | 21,3 | 37,4 | 19,6 | 20,4 | 407 |
| 11º | 25,8 | 18 | 12 | 42,2 | 38,7 | 9,6 | 5,5 | 7,5 | 23,2 | 39,5 | 29,9 | 22,1 | 407,4 |
| 12º | 29,4 | 21,2 | 13,9 | 42,2 | 38,9 | 11,5 | 5,7 | 8,4 | 23,3 | 49 | 33,2 | 23,3 | 412,6 |
| Q2 | 34,6 | 21,35 | 14,2 | 42,5 | 39,25 | 12,4 | 6,1 | 8,65 | 25,25 | 50,5 | 35,1 | 25,5 | 415,35 |
| 13º | 39,8 | 21,5 | 14,5 | 42,8 | 39,6 | 13,3 | 6,5 | 8,9 | 27,2 | 52 | 37 | 27,7 | 418,1 |
| 14º | 40,1 | 23,2 | 14,8 | 44,2 | 43,6 | 14,3 | 7 | 10,5 | 29,4 | 52,1 | 37,6 | 29,5 | 426,9 |
| 15º | 41,4 | 23,8 | 15,5 | 46,5 | 45,7 | 14,5 | 7,7 | 10,6 | 30,2 | 53 | 43,9 | 30,1 | 429,1 |
| mediana | 41,6 | 25,15 | 17,85 | 46,9 | 48,45 | 14,95 | 8,2 | 10,8 | 30,35 | 54 | 45,35 | 35,65 | 446 |
| 16º | 41,8 | 26,5 | 20,2 | 47,3 | 51,2 | 15,4 | 8,7 | 11 | 30,5 | 55 | 46,8 | 41,2 | 462,9 |
| 17º | 42,1 | 33,3 | 21,5 | 47,5 | 53,5 | 21,2 | 11,9 | 17,7 | 31,2 | 56,3 | 50,5 | 42,1 | 467,8 |
| 18º | 44,9 | 34,3 | 21,8 | 48,7 | 54,8 | 24,4 | 13,5 | 18,5 | 35 | 65 | 52,6 | 43,3 | 490,8 |
| Q3 | 46 | 36,4 | 22,35 | 50,45 | 56,05 | 26,95 | 13,85 | 20,5 | 38,45 | 66,15 | 55,05 | 44,25 | 498,15 |
| 19º | 47,1 | 38,5 | 22,9 | 52,2 | 57,3 | 29,5 | 14,2 | 22,5 | 41,9 | 67,3 | 57,5 | 45,2 | 505,5 |
| 20º | 47,7 | 40 | 28,7 | 52,5 | 57,8 | 30,6 | 14,7 | 24 | 42,3 | 84,4 | 58,6 | 45,3 | 540 |
| 21º | 52,1 | 41,4 | 29 | 54,2 | 58,4 | 30,6 | 16,8 | 24,2 | 42,3 | 84,9 | 59 | 70,8 | 546,5 |
| 22º | 54 | 42,5 | 39,1 | 57,2 | 69,7 | 34,2 | 16,9 | 24,2 | 42,9 | 91,4 | 64,1 | 70,9 | 549,2 |
| 23º | 60,1 | 43,6 | 44 | 59 | 70 | 35,3 | 19,5 | 25,4 | 44,5 | 96,2 | 65,7 | 92,9 | 558,6 |
| 24º | 60,5 | 51,8 | 50,9 | 61 | 74,2 | 45,7 | 24,8 | 31,3 | 49 | 98 | 69,7 | 108,6 | 560,7 |
| Q4 | 62,65 | 54,65 | 52,1 | 61 | 79,9 | 53,35 | 25,15 | 31,9 | 52,15 | 98,95 | 69,75 | 108,65 | 561,25 |
| 25º | 64,8 | 57,5 | 53,3 | 61 | 85,6 | 61 | 25,5 | 32,5 | 55,3 | 99,9 | 69,8 | 108,7 | 561,8 |
| 26º | 67 | 61,3 | 61,1 | 70,4 | 86,9 | 65,2 | 26,4 | 32,9 | 61,3 | 100 | 86,1 | 112,5 | 575,2 |
| 27º | 74,6 | 65,3 | 65,7 | 88,3 | 88 | 66,4 | 36,2 | 35,6 | 68,7 | 100,6 | 112,7 | 115,6 | 586,9 |
| 28º | 92,7 | 66,9 | 88,5 | 97,1 | 103,8 | 99,7 | 74 | 36,8 | 73,2 | 130,7 | 118 | 120,3 | 612,4 |
| 29º | 93,9 | 68 | 109,6 | 99,3 | 109,5 | 133,2 | 139,9 | 42,6 | 81,9 | 131,7 | 123,7 | 145,5 | 624,9 |
| 30º | 143,5 | 93,8 | 128,4 | 165,3 | 130,6 | 147,6 | 143,4 | 53,9 | 93,6 | 151 | 139,4 | 152,3 | 763,4 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO II: Condicionantes – DOCUMENTO 1

| | enero | febrero | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | septiembre | octubre | noviembre | diciembre | anual |
|------------|------------|------------|-------|------------|------------|------------|------------|--------|------------|---------|-----------|------------|------------|
| Q1 | 13,55 | 7,7 | 6,55 | 28,7 | 19,9 | 5,3 | 0 | 1,1 | 18,95 | 23,85 | 16,4 | 15,8 | 395,3 |
| Q2 | 34,6 | 21,35 | 14,2 | 42,5 | 39,25 | 12,4 | 6,1 | 8,65 | 25,25 | 50,5 | 35,1 | 25,5 | 415,35 |
| mediana | 41,6 | 25,15 | 17,85 | 46,9 | 48,45 | 14,95 | 8,2 | 10,8 | 30,35 | 54 | 45,35 | 35,65 | 446 |
| Q3 | 46 | 36,4 | 22,35 | 50,45 | 56,05 | 26,95 | 13,85 | 20,5 | 38,45 | 66,15 | 55,05 | 44,25 | 498,15 |
| Q4 | 62,65 | 54,65 | 52,1 | 61 | 79,9 | 53,35 | 25,15 | 31,9 | 52,15 | 98,95 | 69,75 | 108,65 | 561,25 |
| media | 420,766667 | 420,766667 | 317,2 | 298,966667 | 504,033333 | 512,433333 | 312,933333 | 207,9 | 164,4 | 356,1 | 616,3 | 502,166667 | 4633,96667 |
| mediana | 419,5 | 419,5 | 251,5 | 208,5 | 469 | 523,5 | 212 | 138,5 | 110 | 303,5 | 540 | 453,5 | 4049 |
| media/10 | 42,0766667 | 42,0766667 | 31,72 | 29,8966667 | 50,4033333 | 51,2433333 | 31,2933333 | 20,79 | 16,44 | 35,61 | 61,63 | 50,2166667 | 463,396667 |
| mediana/10 | 41,95 | 41,95 | 25,15 | 20,85 | 46,9 | 52,35 | 21,2 | 13,85 | 11 | 30,35 | 54 | 45,35 | 404,9 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Conclusión: como el valor de la precipitación media anual está entre el valor del Q2 y Q3 la precipitación está en torno al 60% y se considera un año pluviométrico normal.

6.3 Evolución de la precipitación mensual y quintiles.

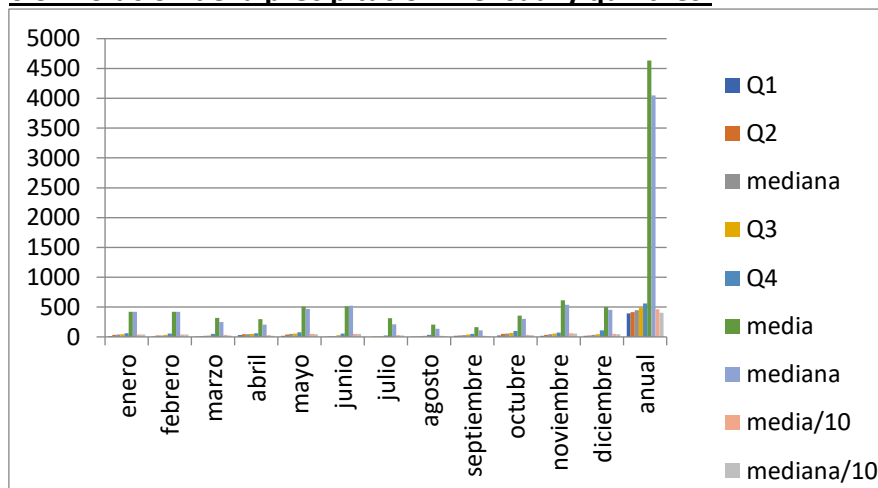


Gráfico 2. Evolución de la precipitación mensual

6.5 Histograma de frecuencia de las precipitaciones

Tabla 10: intervalo de precipitación

| INTERVALO DE PRECIPITACIÓN (mm) | Nº DE AÑOS |
|------------------------------------|------------|
| 0-100 | 0 |
| 100-200 | 0 |
| 200-300 | 0 |
| 300-400 | 7 |
| 400-500 | 11 |
| 500-600 | 9 |
| 600-700 | 2 |
| 700-800 | 1 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

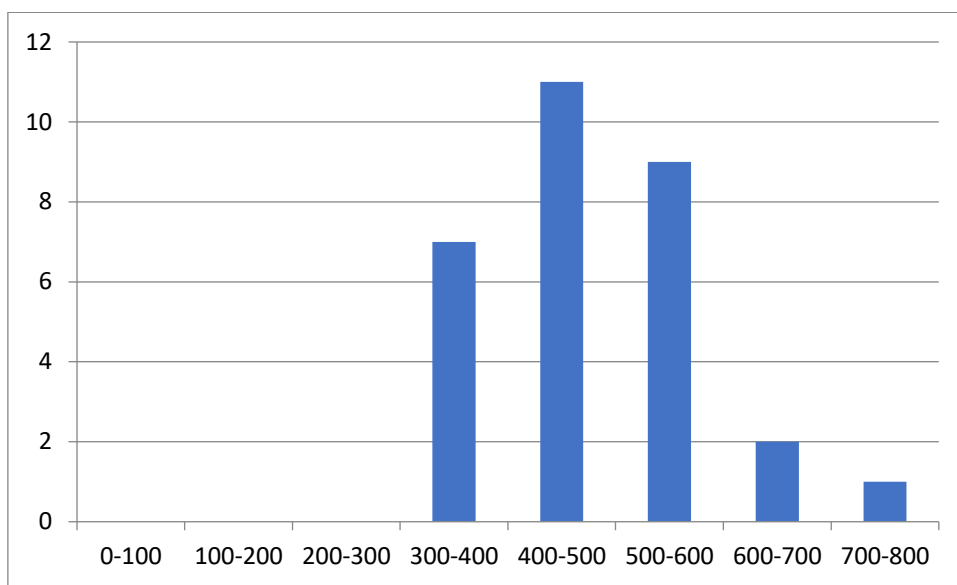


Gráfico 3. intervalo de precipitación

1.6 Precipitaciones máximas en 24 horas

Tabla 11: precipitaciones máx. en 24h

| meses | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|--|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Máx.abs | 430 | 210 | 360 | 432 | 810 | 702 | 885 | 301 | 493 | 436 | 573 | 404 | 430 |
| Pmáx 24horas | | | | | | | | | | | | | |
| Media de Pmáx 24horas | 140,5 | 124 | 75 | 147 | 157 | 99 | 80 | 82 | 140 | 160 | 160 | 135 | 140,5 |
| Fre- cuencia | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 7 | 2 | 3 | - |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

Estos datos están recogidos de la tabla de precipitaciones del observatorio de Villoldo de los últimos 33 años (1982-2014).

En la primera fila se encuentran las precipitaciones máximas en 24h absolutas, en mm; en la segunda, la media de precipitación máxima en 24h por cada mes en mm; y en la última las veces en cada mes que la precipitación máxima en 24 es la anual.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.7 Estudio de los vientos

Tabla 12: estudio de vientos.

| MESES | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|----------------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vmax (km/h) | 32- 50 | 32- 50 | 32-50 | 32- 50 | 32- 50 | 32- 50 | 32- 50 | 20- 32 | 20- 32 | 32- 50 | 32- 50 | 32- 50 |
| Direc Vmax | SW | SW | NE | SSW | SSW | SSW | SSW | NE | NE | SW | SW | SW |
| Direc domin | SW | SW | NE | SW | NE | NE | NE | NE | NE | SW | SW | SW |
| % cal- mas | 25,5 | 26,2 | 19,4 | 14,5 | 16,9 | 16,2 | 16,5 | 19,5 | 25,8 | 32,1 | 29,8 | 25,7 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

Los datos de las rosetas de los vientos están recogidos de Carrión de los condes, localidad que está situada a unos 24 km de la zona de estudio.

En la primera fila se presenta las velocidades máximas que ha alcanzado el viento en cada mes; en la segunda la dirección predominante de la velocidad máxima; en la tercera se presenta la dirección dominante del viento en cada mes.

Todos estos datos recogidos de las rosetas, son un resumen de los años 1989-2000, y en la actualidad podrían variar algo

1.8 Índices de continentalidad

1.8.1 Índice de continentalidad de Gorzynski

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

Siendo:

t_{m12} = temperaturas media más alta = 29.07

t_{m1} = temperaturas media más baja = 7.27

L = latitud en ° = 42° 11' 4''

Tabla 13: tipos de clima según Gorzynski

| I_g | Tipo de clima |
|----------|-----------------|
| <10 | Marítimo |
| 10---20 | Semimarítimo |
| 20----30 | Continental |
| >30 | Muy continental |

Fuente: Elaboración propia.

$$I_g = 1,7 [(29,07 - 7,27) / \text{sen } 42^{\circ}11'4''] - 20,4 = \underline{34,9}$$

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El índice de continentalidad da un resultado de 34.9, lo que, según Gorzynski, nos indica que nos encontramos en una zona muy continental.

1.8.2 Índice de oceanidad de Kerner.

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

Siendo:

tmX = temperatura media de octubre = 13.03

tmIV = temperatura media del mes de abril = 10.38

tm12 = temperatura media del mes más cálido = 31.04 (agosto)

tm1 = temperatura media del mes más frío = 3.98 (diciembre)

tabla14: tipos de clima según Kerner

| IK | Tipo de clima |
|---------|-----------------|
| >26 | Marítimo |
| 18---26 | Semimarítimo |
| 10---18 | Continental |
| <10 | Muy continental |

Fuente: Elaboración propia..

$$Ck = 100 (13.03 - 10.38) / (21.04 - 3.98) = 15.53$$

El valor que obtenemos es de 15.53, lo que según este índice de Kerner, nos señala un tipo de clima continental.

1.9 Índices climáticos

1.9.1 Índice de Lang

$$I = P / tm$$

P = precipitación anual (mm) = 463.396

tm = temperatura media anual °C = 12.07

Tabla 15: clasificación según Lang

| | |
|---------|----------------------------------|
| 0-20 | Desiertos |
| 20-40 | Zonas áridas |
| 40-60 | Zonas húmedas de estepa o sabana |
| 60-100 | Zonas húmedas de bosque claro |
| 100-160 | Zonas húmedas de grandes bosques |
| >160 | Prado y tundra |

Fuente: Adaptación según Rivas Martínez (2005)

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El índice de Lang nos da un valor de 38.39, por lo que, al compararlo con los valores tabulados del índice de Lang, nos encontraríamos en una zona árida

1.9.2 Índice de Martone

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

P = precipitación anual (mm) = 463.396

t_m = temperatura media anual (°C) = 12.07

Tabla 16: clasificación según Martone

| | |
|-------|--------------|
| <5 | Desierto |
| 5—10 | Semidesierto |
| 10—20 | Mediterráneo |
| 20—30 | Subhúmeda |
| 30—60 | Húmeda |
| >60 | perhúmeda |

Fuente: Adaptación según Rivas Martínez (2005)

El valor en este índice es de 20.996, por lo que nos encontraríamos en una zona subhúmeda en el límite con una zona mediterránea.

1.9.3 Índice de Emberguer

$$Q = K * P / (T_{12}^2 - t_1^2)$$

P => precipitación anual = 463.396

t₁ => temperatura media mínima del mes más frío = 0.38

T₁₂ => temperatura media máxima del mes más cálido = 29.07

Si t₁ > 0°C => T₁₂ y t₁ en °C y K = 100

Si t₁ < 0°C => T₁₂ y t₁ en °K y K = 2000

(*) Como la temperatura media mínima es >0, k=100

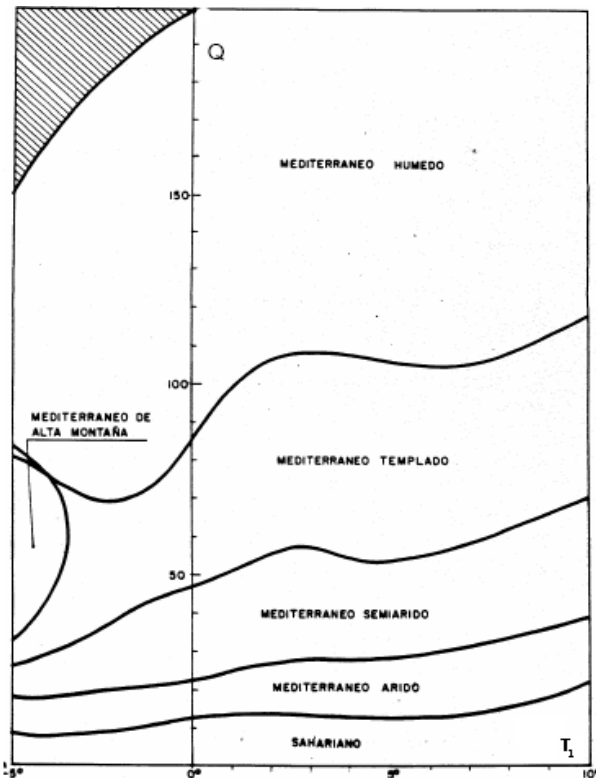
$$Q = 100 * P / (29.07^2 - 0.38^2) = \underline{54.845}$$

Una vez conocido el valor de Q y t₁ elegimos el género en el que nos encontramos el “diagrama para la determinación del clima mediterráneo según Emberguer”.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.



Por lo tanto, al comparar con dicho diagrama nos encontraremos en una zona de clima mediterráneo templado y en el que la vegetación predominante es el olivo y el alcornoque.

Además, podemos conocer el tipo de invierno que es característico en esta zona a través de t₁. Como t₁ está entre 0 y 3 (0.38), el invierno es fresco con heladas frecuentes.

1.10 Representaciones mixtas

Tabla 18: Precipitaciones y temperaturas globales.

| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P(mm) | 42.07 | 42.07 | 31.72 | 29.89 | 50.4 | 51.24 | 31.29 | 20.79 | 16.44 | 35.61 | 61.63 | 50.21 |
| Tm(°C) | 4.05 | 5.18 | 8.35 | 10.38 | 14.1 | 18.84 | 20.99 | 21.04 | 17.77 | 13.04 | 7.2 | 3.98 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

1.10.1 Climograma de Gausson

Para representar el diagrama de Gausson tomaremos en el eje de abscisas los meses, mientras que en los ejes de ordenadas representaremos las precipitaciones y las temperaturas.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Cuando una época del año presenta aridez la curva de precipitaciones se sitúa por debajo de la curva de temperaturas.

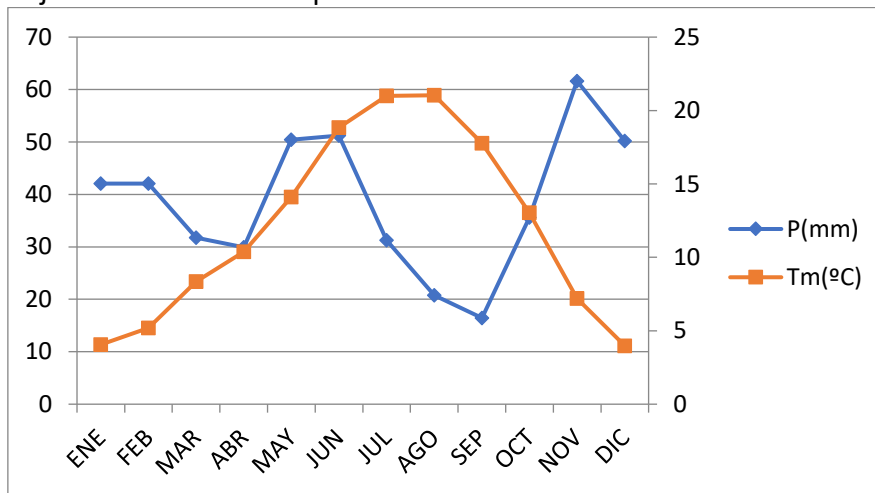


Gráfico 4. Diagrama de Gausson

1.10.2 Climograma de termohietas

En el diagrama de termohietas utilizamos en abscisas la temperatura media mensual y en ordenadas la precipitación de cada mes en mm.

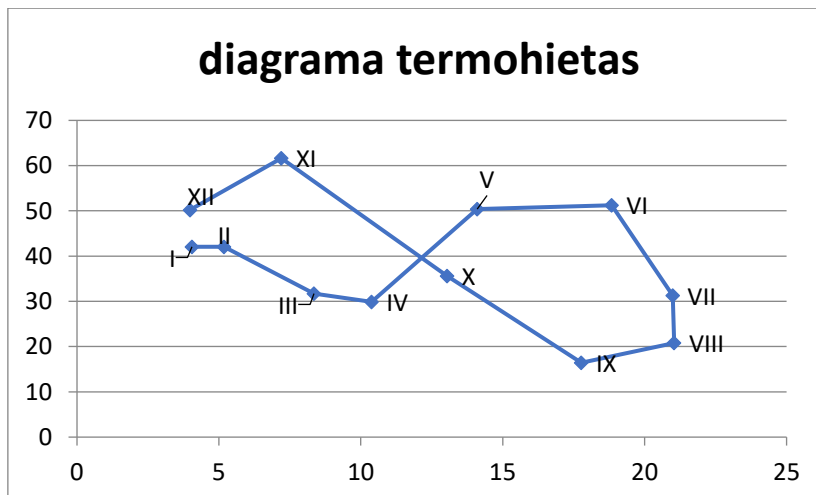


Gráfico 5. Diagrama de termohietas.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.11 Descripción global de la zona.

Los diferentes índices que hemos estudiado para caracterizar en cuanto a la subclimatología la zona que queremos estudiar nos indican un lugar perteneciente al clima mediterráneo.

Los veranos son cálidos y las precipitaciones escasas, situándose aquí la estación seca. El contraste de temperaturas es relativamente alto llegando a cambiar desde los 4°C de invierno a los 21°C de verano.

Además, podemos señalar que se producen fuertes heladas durante el invierno.

Con un clima con estas diferencias de temperaturas en cada estación y escasas precipitaciones, los cultivos que mejor se adaptarán serán:

- Cereales de invierno: se siembran en otoño y nacen antes de la entrada del invierno, pasando la época invernal ya crecidos (necesitan estímulo de frío).
- Legumbres: bien de invierno como la veza o de primavera como el guisante y el garbanzo.
- Girasol: cultivo que se adapta muy bien a los secanos áridos, sembrándose en el periodo fuera de heladas, ya que es sensible a las bajas temperaturas.

2. VALORACIÓN AGRÍCOLA DE LOS SUELOS.

La valoración agrícola de un suelo debe tenerse en cuenta analizando a parte de los caracteres del suelo, aquella utilidad que de éste se quiere dar, en cuanto a qué tipo de cultivo se quiere implantar, teniendo en cuenta por último las condiciones climáticas.

Aunque todo se puede matizar mejor, diremos que los terrenos de Paredes de Nava son muy variables en cuanto a interés agrícola; tenemos terreno de todas las clasificaciones posibles; desde tierras de secano de 1ª hasta de 8ª o 9ª.

Iremos desarrollando una idea para clasificar el terreno a partir de los conocimientos adquiridos por la experiencia, conjugándolos con los análisis de suelo realizados.

El estudio nos permite diferenciar dos tipos de suelos distinguiendo entre los suelos de Campo-Abajo y los suelos de Campo-Arriba.

Los suelos del Campo-Abajo, en la zona Sur y Oeste de la villa se caracterizan por poseer un elevado porcentaje de arcillas, son fuertes y en general profundos que absorben el agua con relativa facilidad.

Los suelos de Campo-Arriba recubren el “canturreal de raña” que se extiende por el Norte y el Nordeste del término municipal. Se trata por lo general de suelos menos profundos

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

y por consiguiente más secos ya que la presencia de estratos de calizas a poca profundidad hace que el agua se retenga con mayor dificultad, lo que facilita su escape propiciando arroyos en sus laderas. En estos campos los cultivos sufren con mayor rigurosidad las adversidades climatológicas. Químicamente estos suelos también son pródigos en arcillas, aunque más pobres que los de Campo-abajo y su capacidad de fertilizar u y producir por lo tanto también es menor. Posiblemente estas circunstancias tengan que ver en la conservación de los montes que han llegado hasta nuestros días.

Bien es verdad que a partir del siglo XVIII las roturaciones han sido continuas y el siglo XIX y el XX han supuesto una disminución considerable de monte y con ello un aumento de las tierras de labor. También estos suelos fueron muy utilizados como tierra de viñedo.

Los límites Nordeste, cauces de Río Cueva y Río Carrión, contienen suelos aluviales y de terraza y suponen los suelos más fértiles y ricos con una composición química más favorable para el cultivo.

De todas formas, es difícil determinar el valor agronómico del suelo de una zona tan grande y tan diferente de modo global, pero remitiéndonos a los análisis del suelo hechos, podemos resaltar como llamativo el valor de la materia orgánica, que se presenta como alto en algunas zonas y está bastante por encima de la media de la mayoría de los suelos agrícolas castellanos, así como el altísimo valor de pH en los suelos de la zona.

Para concluir podemos decir que la villa de Paredes de Nava se caracteriza por suelos arcillosos, algunos cascajosos, con contenidos medios en materia orgánica, aptos para el cultivo de los cereales, pero excesivamente dependientes de las condiciones meteorológicas.

2.1 Análisis de suelos.

A continuación, se mostrarán los análisis que se han realizado en dos parcelas de la explotación. Estas 2 parcelas se han elegido por el motivo de que en ellas existe una diferencia marcada de producciones.

Los análisis han sido proporcionados por Itaga.ct, y estos nos serán útiles posteriormente para realizar una valoración de las necesidades de abonado en las diferentes zonas.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ZONA 1



* 171709*

INFORME DE RESULTADOS

| | |
|--|--|
| Ciudad: Victor Romero Diez NIF: 71953126 H Domicilio: C/ Corpus Christi, 13 Población: 34300 Paredes de Nava (PALENCIA) | Núm.Boletín: 18550 Reg. Salida: 7196 |
| Muestra de: Suelo | Nº Muestra: 171709 Registro muestra: 28/08/2017 Inicio análisis: 01/09/2017 Finalización análisis: 12/09/2017 |
| Referencia: 1. Carrobecerril | |

| Nombre Determinación | Resultado | Com. | Método |
|---------------------------|-----------------------------|------|-----------------------------|
| pH (1:2,5) | 6.69 ±0.11 | [1] | Potenciometría PNT-S-01 |
| Conductividad | 0.23 mS/cm | | Conductivímetro (1:2,5) |
| Arena ISSS | 68.12 g/100g | | Densímetro Bouyoucos |
| Limo ISSS | 12.00 g/100g | | Densímetro Bouyoucos |
| Arcilla ISSS | 19.88 g/100g | | Densímetro Bouyoucos |
| Textura ISSS | Franco arcillo arenoso | | |
| Materia orgánica oxidable | 2.69 ±0.57 g/100g | | Volumetría redox. PNT-S-05 |
| Carbonatos | No detectable g CaCO3/100 g | | Bernard. PNT-S-03 |
| Caliza activa | No detectable g/100g | | Bernard |
| Fósforo asimilable | < 4 mg/kg | | Olsen. PNT-S-04 |
| Potasio asimilable | 273 ±22 mg/kg | | Emisión atómica. PNT-S-07 |
| Calcio asimilable | 6.6 ±0.7 meq/100g | | Absorción atómica. PNT-S-06 |
| Magnesio asimilable | 0.80 ±0.18 meq/100g | | Absorción atómica. PNT-S-06 |
| Sodio asimilable | < 0.01 meq/100g | | Emisión atómica |

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 26.3° C

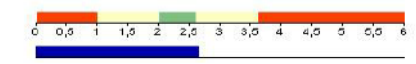
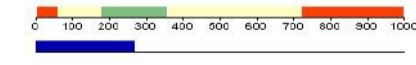


OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ZONA 1

| <i>Propiedades químicas</i> | | <i>Interpretación</i> | <i>Observaciones</i> |
|--|---|---|----------------------|
| Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 2.69 |  | |
| Carbonatos Bernard. PNT-S-03 | Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete | | |
| Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04 | Niveles de referencia: Nivel analítico: < 4 | | |
| Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 273 |  | |
| Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 6.6 |  | |
| Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.80 |  | |
| Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07 | Niveles de referencia: Nivel analítico: < 0.01 | | |

Interpretación Legend: ■ Muy bajo ■ Bajo ■ Normal ■ Alto ■ Muy alto

NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ZONA 2



171710

INFORME DE RESULTADOS

Cliente : Víctor Romero Díez
NIF : 71953126 H
Domicilio : C/ Corpus Christi, 13
Población : 34300 Paredes de Nava (PALENCIA)

Núm.Boletín: 18551 Reg. Salida: 7196
Nº Muestra: 171710
Registro muestra : 28/08/2017
Inicio análisis : 01/09/2017
Finalización análisis : 12/09/2017

Muestra de : Suelo
Referencia : 2. Lagunares

| Nombre Determinación | Resultado | Com. | Método |
|---------------------------|-------------------------|------|-----------------------------|
| pH (1:2,5) | 8.71 ±0.14 | [1] | Potenciometría PNT-S-01 |
| Conductividad | 0.27 mS/cm | | Conductímetro (1:2,5) |
| Arena ISSS | 22.12 g/100g | | Densímetro Bouyoucos |
| Limo ISSS | 27.00 g/100g | | Densímetro Bouyoucos |
| Arcilla ISSS | 50.88 g/100g | | Densímetro Bouyoucos |
| Textura ISSS | Arcilloso fino | | |
| Materia orgánica oxidable | 0.67 g/100g | | Volumetría redox. PNT-S-05 |
| Carbonatos | 12.6 ±2.2 g CaCO3/100 g | | Bernard. PNT-S-03 |
| Caliza activa | 3.6 g/100g | | Bernard |
| Fósforo asimilable | < 4 mg/kg | | Olsen. PNT-S-04 |
| Potasio asimilable | 114 ±9 mg/kg | | Emisión atómica. PNT-S-07 |
| Calcio asimilable | 39.1 meq/100g | | Absorción atómica. PNT-S-06 |
| Magnesio asimilable | 6.80 meq/100g | | Absorción atómica. PNT-S-06 |
| Sodio asimilable | 0.21 meq/100g | | Emisión atómica |

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 26.8° C

OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ZONA 2

| Propiedades químicas | | Interpretación | Observaciones |
|--|--|----------------|---------------|
| | | | |
| Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.67 | | |
| Carbonatos Bernard. PNT-S-03 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 12.6 | | |
| Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04 | Niveles de referencia: Nivel analítico: < 4 | | |
| Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 114 | | |
| Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 39.1 | | |
| Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 6.80 | | |
| Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07 | Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.21 | | |

NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín

Alumno: Víctor Romero Díez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

La explotación agrícola de la empresa promotora posee suelos donde podemos diferenciar claramente dos zonas diferentes agrónomicamente hablando.

En la primera zona podemos observar las parcelas de campo arriba, que como bien hemos dicho antes, presentan suelos cascajosos con poca profundidad, aunque con contenidos medios y elevados de arcilla. Son suelos ácidos/neutros con bajísimos contenidos en fósforo y bastante aceptables de potasio. Cabe destacar que la materia orgánica de estos suelos del campo arriba es media/alta.

En la segunda zona se puede observar fácilmente el contenido alto de arcillas, por el agrietamiento del suelo en épocas de sequía. Son suelos muy básicos y con contenidos muy bajos en materia orgánica.

3. ESTUDIO BOTÁNICO.

Podemos analizar el estudio de la vegetación y de la flora considerando los distintos hábitats que tiene la vegetación, es decir, distinguiremos entre la situada en zonas cultivadas, la situada en zonas o masas forestales y la situada en las zonas ruderales

3.1 Estudio de la vegetación.

En este apartado hablaremos de la vegetación espontánea que aparece en los cultivos, es decir, las malas hierbas. No obstante, debemos aclarar que una hierba no es mala en sí; nos referimos con lo de hierba mala a que quizá esa hierba ha nacido en un lugar que no debe, en un lugar en que esté perjudicando a cultivos de los cuales pretendemos sacar beneficios y esa hierba puede crear problemas a nuestro cultivo pudiendo disminuir la producción, creando competencia y quitando alimento a nuestros cultivos.

De la familia de las *Caryophyllaceae* está bien representada por hierbas como la *Stellaria media* que suele aparecer en el cereal o también *Agrostemma githago* (candileja, negrillón) que también puede aparecer en bordes de caminos o la colleja (*Silene vulgaris*). Una de las malas hierbas más conocidas y extendidas en la zona son los ceñigos o cenizos (*Chenopodium album* y *Chenopodium vulvaria* que sería el cenizo rastrojero) muy perjudiciales en el cultivo de la remolacha, sobre todo, y otras hierbas de la misma familia (*Chenopodiaceae*) como las del género *Atriplex*.

La familia *Compositae* es muy frecuente. Destacan las gamarzas (*Anthemis sp*) los clavelines (*Centaurea cyanus*), las escobas (géneros *Cinchorium* y *Chondrilla*) y los géneros *Lactuca*, *Senecio* y *Taraxacum* (*Taraxacum officinale*, “diente de león”). Otra

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

compuesta algo problemática que es abundante en primavera sobre todo es el negrilla (*Cirsium arvense*), como una especie de cardo muy vivaz y con el limbo de las hojas espinoso.

Otra planta muy conflictiva y problemática a la hora de su eliminación es la “co-regüela” (*Convolvulus arvensis*). Es rastrera y sobre todo se da cuando hay humedad elevada.

La familia *Cruciferae* tiene numerosas especies de malas hierbas que aparecen en los cultivos de la comarca. Algunas de las más comunes son la *Capsella bursa-pastoris*, (zurrón de pastor), *Cardaria draba*, *Diploaxis eruroides*, *Sinapis arvensis* (jaramago), y el amargahieles (*Sisymbrium sophia*). Ésta última puede ser muy perjudicial tanto en cultivos de remolacha como en cereales como la cebada.

La familia *Geraniaceae* está representada por el género *Erodium* cuyo ejemplar más representativo es el “relojillo” (*Erodium cicutarium*)

En la familia *Gramineae* encontraremos varias especies de interés. La grama (*Cynodon dactylon*) que tapiza gran parte de las tierras perdidas, así como barbechos antiguos y laterales de regaderas y bordes de caminos. En las tierras que no se efectúa una adecuada rotación, los cereales se ven invadidos por bromo (*Bromus maximus*) y otras especies del género *Bromus* y por vallico (*Lolium multiflorum*). En tierras que tienen bastante humedad también podemos observar *Poa annua*. Podemos indicar que cuando las gramíneas son tiernas, verdes, constituyen un apetecible pasto para el ganado.

Es importante también destacar otras plantas como las del género *Lamium* de la familia de las labiadas, *Muscari comosum* (*Liliaeae*), *Malva sylvestris* (*Malvaceae*) y los géneros *Papaver* e *Hypecoum* de la familia de las *Papaveraceae* que también provocan ciertos daños en las cosechas sobre todo en las de cereal.

De la familia de las *Papilionaceae* tenemos varias plantas que, aunque constituyen cultivos, en algunos casos pueden convertirse en malas hierbas cuando aparece en otros sembrados. Así podemos encontrar especies del género *Vicia*, trébol (*Trifolium* sp), alfalfa (*Medicago* sp) entre otras.

Aunque no es frecuente que aparezca en las tierras cultivadas, en tierras perdidas y cunetas de caminos, aparecen especies del género *Plantago* (familia de las *Plantaginaceae*).

Debemos también hacer mención de la vegetación existente en las laderas de los alrededores del pueblo. Se compone de plantas de la familia *Ericaceae* como por ejemplo *Calluna vulgaris* o el género de las *Ericas*. También podemos ver plantas de la familia *Labiatae* del género *Thymus* así como también del género *Lavandula*; especies como *Lavandula stoechas* y *Lavandula latifolia* (espliego), o *Salvia lavandulifolia*.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Para finalizar y no menos importante, debemos hacer una reseña de 3 especies que tan problemáticas son en esta zona, y que requieren una atención singular. Una de ellas es el ballueca (*Avena sterilis*), es una de las malas hierbas que más pérdidas provoca en las explotaciones cerealistas. Los daños que ocasiona se deben a la competencia con el cultivo en cuanto a espacio vital, extracción de agua y utilización de nutrientes, así como a la reducción de la iluminación. Debido a su potente raíz y a su gran poder colonizador, reduce también el ahijado del cultivo. Tampoco hay que olvidar la depreciación que sufren las cosechas destinadas a la producción de semillas por la presencia de las de avena loca debido a lo difícil de su eliminación, ocasionando, en la mayoría de los casos, que estas cosechas se destinen al comercio de granos por no cumplir las normas establecidas sobre certificación de semillas. Otra especie de gran importancia es el vallico (*Lolium rigidum*) que se encuentra entre una de las malas hierbas de los trigos y cebadas españoles.

Por último, cabe destacar la especie bromo (*Bromus diandrus*) ésta especie está bien adaptada para emerger desde la zona más superficial del suelo, lo que explica su aversión a suelos labrados. Su periodo de nascencia es muy breve, iniciándose con las primeras lluvias del otoño, y prácticamente todas las semillas germinan al año siguiente de ser producidas.

3.1.1 Incidencia de la vegetación natural en los cultivos.

Como ya hemos comentado, el concepto de mala hierba es relativo. Podríamos decir que no hay malas hierbas, sino que hay hierbas en lugares inadecuados. Otro aspecto es la gran adaptabilidad de estas plantas al medio (tanto climático como edáfico), suele ser mayor que la del cultivo. Por último, hay que destacar la facilidad de multiplicarse y propagarse de las malas hierbas.

Por todo esto, la competencia que ejercen sobre el cultivo, aunque depende del número de malas hierbas y la clase de mala hierba que sea, su agresividad, es en general, muy fuerte. La competencia se establece por el agua, por la luz y por los nutrientes.

Debido a lo que acabamos de ver, para intentar evitar grandes caídas de rendimientos, la metodología del agricultor está claramente influida por las malas hierbas. En primer lugar, remarcar que las rotaciones y alternativa se realizan, entre otras cosas, para evitar la invasión y el apoderamiento de una parcela por parte de las malas hierbas, que se puede llegar a producir en el monocultivo. Con las labores también se intenta, además de preparar el lecho de siembra, eliminar el máximo de malas hierbas antes de sembrar; un dicho muy característico que se dice por esta zona es que “no hay mejor herbicida que un buen barbecho”.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Por este motivo se pone en los cultivadores rejas de cola de golondrina para intentar no dejar ningún hueco sin pasar. Además, el laboreo entre líneas se hace con este fin (por ejemplo, en el cultivo de la remolacha o en el girasol), usando arados romanos o binadores, dependiendo de los cultivos. En todos los cultivos excepto en los forrajes, se hacen aplicación de herbicidas y en los de mayor valor económico también se hace escarda manual.

Sin embargo, en la actualidad, el que más gana no es el que más produce sino el que menos gastos tiene con unas producciones aceptables; los agricultores se dan cuenta de ello e intentan potenciar el control de malas hierbas sin gastos (rotaciones correctas, buenas prácticas del laboreo...); evitando la intervención directa hasta no llegar al umbral económico, esto es, hasta que el dinero que nos va a hacer ganar esta intervención sea mayor que los gastos que conlleva ésta. Un ejemplo claro de esto es la aplicación de herbicidas de hoja estrecha en el cereal.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

CONDICIONANTES LEGALES

4. NORMATIVA AGRÍCOLA.

4.1 Normativa PAC y pago básico.

El régimen de pago básico es un nuevo sistema de ayudas desacoplado de la producción que sustituye al anterior régimen de pago único

El valor de los nuevos derechos de pago básico se establece sobre la base de una referencia regional, donde el periodo histórico de referencia básico es la campaña 2013. De este modo, la nueva asignación de derechos permite que las ayudas desacopladas que se concedan a partir del 2015 y hasta el 2020, reflejen mejor la realidad productiva actual de nuestra agricultura.

A continuación, se presenta la normativa vigente a la que habrá que ceñirse a la hora de tomar las decisiones agronómicas en el presente proyecto.

4.1.1 Europea

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

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

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

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

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

los pagos directos, a la ayuda al desarrollo rural y a la condicionalidad. (Consolidado a 21-02-2018).

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

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

Reglamento de Ejecución (UE) Nº 809/2014 de la Comisión de 17 de julio de 2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, las medidas de desarrollo rural y la condicionalidad. (Consolidado a 21-02-2018).

4.1.2 Nacional

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

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

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

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

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

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

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

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

Orden APM/487/2017, de 26 de mayo, por la que se amplía, para el año 2017, el plazo de presentación de la comunicación de las cesiones de derechos a la Administración, establecido en el Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de régimen de pago básico de la Política Agrícola Común, y el plazo de presentación de las renunciaciones al régimen de pequeños agricultores establecido en el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural.

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

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

4.1.3 Regional.

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

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

4.2 Condicionalidad PAC 2018.

4.2.1 Europea.

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

Reglamento (UE) Nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, sobre la financiación, gestión y seguimiento de la PAC. (Consolidado a 01-08-2017).

Reglamento (UE) Nº 640/2014 de la comisión del 11 de marzo de 2004, por el que se completa el Reglamento (UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al sistema integrado de gestión y control y a las condiciones sobre la denegación o retirada de los pagos y sobre las sanciones administrativas aplicables a los pagos directos, a la ayuda al desarrollo rural y a la condicionalidad. (Consolidado a 16-10-2017).

Reglamento de Ejecución (UE) Nº 809/2014 de la Comisión de 17 de julio de 2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, las medidas de desarrollo rural y la condicionalidad. (Consolidado a 18-07-2017)

Normativa sectorial:

A) Área de medio ambiente y cambio climático:

Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias, artículos 4 y 5 (DO L 375 de 31.12.1991, p. 1)

Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, Artículo 3, apartado 1, artículo 3, apartado 2, letra b), y artículo 4, apartados 1, 2 y 4 (DO L 20 de 26.1.2010).

Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, Artículo 6, apartados 1 y 2 (DO L 206 de 22.7.1992, p. 7).

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

B) Área de salud pública, sanidad animal y fitosanidad:

Reglamento (CE) nº 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo, artículo 55, frases primera y segunda (DO L 309 de 24.11.2009, p. 1).

4.2.2 Nacional.

Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre, por el que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola.

Real Decreto 27/2018, de 26 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural, en aplicación de las disposiciones relativas a la Política Agrícola Común.

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

4.2.3 Regional.

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

Orden AYG/965/2015, de 26 de octubre, por la que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión o de apoyo a la cosecha en verde del viñedo.

Orden AYG/330/2018, de 19 de marzo, por la que se modifica la Orden AYG/965/2015, de 26 de octubre, por la que se establecen las normas de condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión o de apoyo a la cosecha en verde del viñedo.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Resolución de 10 de abril de 2018, de la Dirección General de Política Agraria Comunitaria, por la que se establece la clasificación de los criterios de evaluación de gravedad, alcance y persistencia, y el cálculo de las reducciones a los efectos de aplicar la condicionalidad de las ayudas de la política agrícola común en el año 2018.

5. **NORMATIVA CONSTRUCTIVA**

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

Documentos Básicos de seguridad:

- DB-SE (Documento Básico de Seguridad Estructural): Se compone a su vez de 5 normativas:
 - DB-SE AE (Acciones en la Edificación): Recoge las fuerzas externas que deben soportar las estructuras, principalmente el peso. Sustituye a la NBE-AE 88.
 - DB-SE C (Cimientos)
 - DB-SE A (Acero): Sustituye a la NBE-EA 95. Está basada en el Eurocódigo.
 - DB-SE F (Fábrica): Para estructuras de fábrica de ladrillo o bloque.
 - DB-SE M (Madera)
- DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio): Sustituye a la NBE-CPI.
- DB-SUA (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad): Es de nueva creación y no sustituye a ninguna NBE anterior. En su primera versión se denominaba DB-SU y no incluía la accesibilidad, que se incorporó en 2010.

Documentos Básicos de habitabilidad:

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

Por último, no debemos olvidar la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08), que es el nombre que recibe la normativa española sobre el cálculo y seguridad en estructuras de hormigón.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08): el 18 de julio de 2008; fue publicada en el *Boletín Oficial del Estado (BOE)* con fecha 22 de agosto de 2008. Esta normativa entró en vigor el 1 de diciembre de 2008, quedando derogada la EHE del año 1998 y la EFHE (Instrucción de Forjados Unidireccionales de Hormigón Estructural) del año 2002.

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

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEXO III: FICHA URBANÍSTICA

Alumno: Víctor Romero Díez


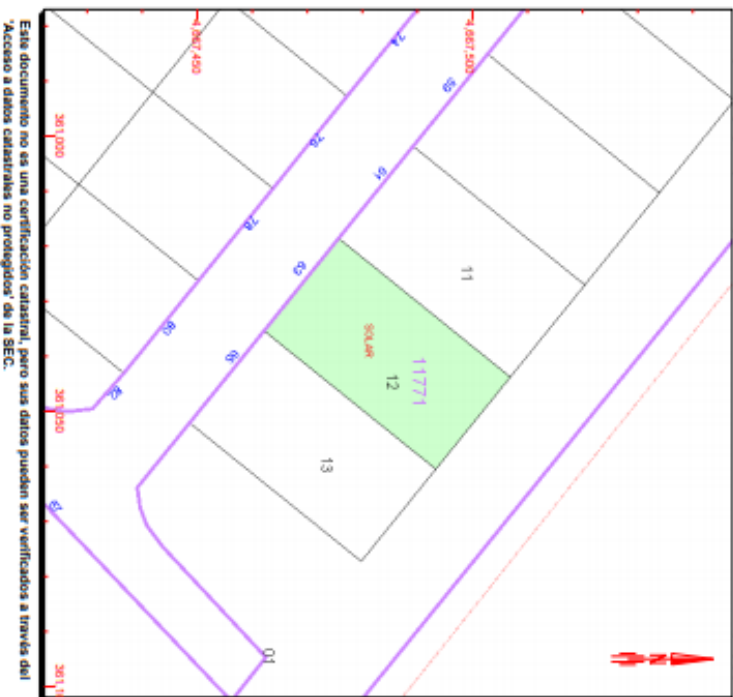
*UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS*

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

INDICE ANEXO III

| | |
|--|----------|
| 1.DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE | 5 |
| 2.FICHA URBANÍSTICA. | 7 |

1. DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | | |
|--|---|--|
|  GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO |
| REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE 1177112UM617N0001ET | | |
| DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE | | |
| LOCALIZACIÓN PL POLIGONO INDUSTRIAL 63 Suelo 4.11 34300 PAREDES DE NAVA (PALENCIA) | | |
| USO/SERVICIO: Suelo sin edif. | USO CONSTRUCCIÓN: --- | USO CONSTRUCCIÓN: --- |
| POSEEDOR DE SUJERCIÓN: 100.000000 | POSEEDOR CONSTRUCCIÓN: --- | POSEEDOR CONSTRUCCIÓN: --- |
| PARCELA CATASTRAL | | |
| SITUACIÓN: PL POLIGONO INDUSTRIAL 63 4.11 PAREDES DE NAVA (PALENCIA) | | |
| SUPERFICIE CONSTRUCIÓN (m ²): 0 | SUPERFICIE SUPERF. PARCELA (m ²) TIPO DE ERROSA: 860 | SUPERFICIE CONSTRUCIÓN (m ²): Suelo sin edificar |
| INFORMACIÓN GRÁFICA E.: 1/1000 | | |
|  | | |
| Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC. Viernes, 23 de Marzo de 2018 | | |


Alumno: Víctor Romero Díez

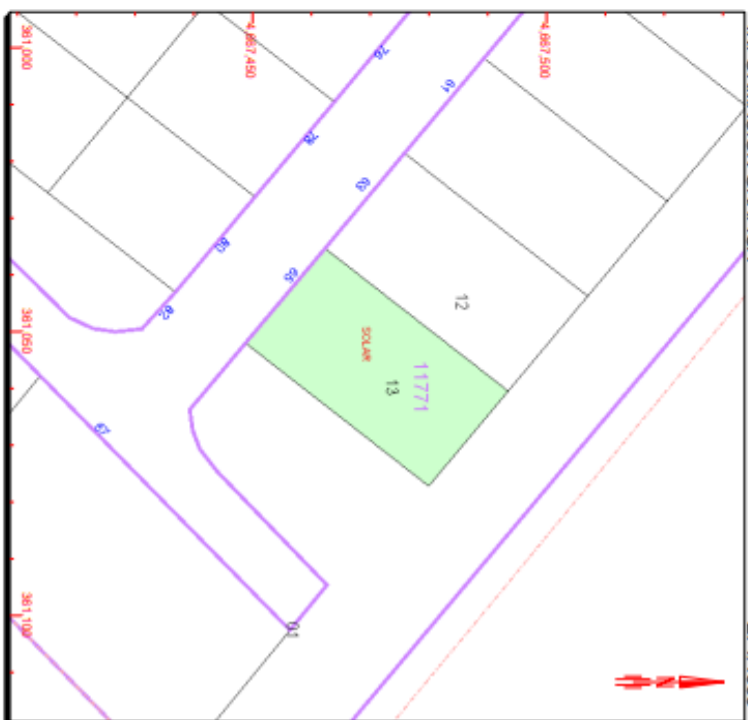
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO III: Ficha urbanística – DOCUMENTO 1

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
|  GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO |
| REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE 117713UM6617N0001ST | | | |
| DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE | | | |
| LOCALIZACIÓN: PL POLIGONO INDUSTRIAL 65 Suelo 4.12 | USO: Suelo sin edif. | | |
| 34300 PAREDES DE NAVA (PALENCIA) | ÁREA CONSTRUCIÓN: | SÍMBOLO CONSTRUCIÓN: | |
| 100,000000 | 100,000000 | 100,000000 | |
| PARCELA CATASTRAL | | | |
| SITUACIÓN: PL POLIGONO INDUSTRIAL 65 4.12 | | | |
| PAREDES DE NAVA (PALENCIA) | | | |
| ÁRBOL: 0 | ÁRBOL: 889 | SÍMBOLO CONSTRUCIÓN: Suelo sin edificar | |

| | |
|--|--|
| CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE | |
| INFORMACIÓN GRÁFICA | |
| E: 1/1000 | |
|  | |
| <p>Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegido" de la SEC.</p> | |
| Jueves, 19 de Abril de 2018 | |
| 381.100 Coordenadas UTM. Huso 30 ETR589 | |
| <ul style="list-style-type: none">— Límite de Manzana— Límite de Parcela— Límite de Construcción— Muestreo y sector— Límite zona verde— Hidrografía | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2. FICHA URBANÍSTICA.

A continuación, se llevará a cabo la siguiente ficha urbanística, en la cual, se resumirán los condicionantes de obligatorio cumplimiento para la ejecución de la obra objeto del presente proyecto.

Tabla 1. Datos del proyecto

| | |
|---------------|---|
| Proyecto | Mejora de una explotación agrícola en Paredes de Nava |
| Emplazamiento | Parcela 12 y 13; Polígono industrial “Pedro Berruguete” |
| Municipio | Paredes de Nava (Palencia) |
| Promotor | Trabajos agrícolas la Nava S. L |
| Proyectista | Víctor Romero Diez |

Tabla 2. Situación Urbanística.

| SITUACION URBANISTICA | |
|-------------------------|-------------------|
| Planeamiento en vigor | PGOU, PPI |
| Clasificación del suelo | Suelo urbanizable |
| Tipo de suelo | Suelo industrial |

Tabla 3. Grado de urbanización de la zona de construcción.

| GRADO DE URBANIZACIÓN | EXISTENTE | NECESIDAD |
|------------------------------------|-----------|-----------|
| Abastecimiento de agua | Si | NO |
| Alcantarillado | Si | NO |
| Energía eléctrica | Si | NO |
| Depuradora municipal | Si | NO |
| Abastecimiento de gas natural | Si | NO |
| Canalización telefónica e internet | Si | NO |

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO III: Ficha urbanística – DOCUMENTO 1

Tabla 4. Ficha urbanística de la construcción a proyectar.

| CONDICIONANTES | NORMATIVA | PROYECTO | CUMPLE |
|--|--|---|--------|
| Uso del suelo | Suelo urbanizable industrial en todas sus categorías, y uso agropecuario | Construcción de almacén agrícola | SI |
| Parcela mínima | 500 m ² | 840 m ² | SI |
| Superficie máxima edificable en cada parcela | 0,749 m ² / m ² | 400 m ² / 859,6 m ² | SI |
| Altura del alero | 9m | 7m | SI |
| Altura cumbre | La que cumpla una pendiente menor del 30% | 9m | SI |
| Retranqueo frontal | Al menos 5 metros a la vía | 20m | SI |
| Retranqueo lateral | Sin retranqueos | 1.47m | SI |
| Vallado perimetral | Sin obligación | No | SI |
| Nº de plantas | 9 m/ PB+1 | 1 | SI |

Palencia, octubre de 2018

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



Fdo: Víctor Romero Diez

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEJO IV: DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ÍNDICE ANEXO IV

| | |
|---|-----------|
| 1 ALTERNATIVAS A LA ROTACION DE CULTIVOS..... | 5 |
| 1.1 Cultivos cerealistas | 5 |
| 1.1.1 Cebada | 6 |
| 1.1.2 Avena | 7 |
| 1.1.3 Trigo | 7 |
| 1.1.4 Centeno..... | 8 |
| 1.1.5 Triticale | 9 |
| 1.2 Leguminosas. | 9 |
| 1.2.1 Leguminosas grano. | 9 |
| 1.2.2 Veza grano. | 11 |
| 1.2.3 Leguminosas forrajeras..... | 12 |
| 1.3 Oleaginosas..... | 13 |
| 1.3.1 Girasol | 14 |
| 1.3.2 Colza..... | 15 |
| 1.4 Elección de los cultivos de la explotación..... | 16 |
| 2 ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE LABOREO. | 17 |
| 2.1 Sistemas de laboreo..... | 18 |
| 2.1.1 Sistema de laboreo tradicional o convencional..... | 18 |
| 2.1.2 Sistema de mínimo laboreo..... | 18 |
| 2.1.3 Sistema de siembra directa. | 19 |
| 2.2 Elección del sistema de laboreo. | 20 |
| 3 ALTERNATIVAS PARA LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS..... | 22 |
| 3.1 Alternativas a elegir en materiales de la estructura..... | 22 |
| 3.1.1 Acero..... | 22 |
| 3.1.2 Hormigón armado..... | 23 |
| 3.1.3 Elección del material de la estructura. | 23 |
| 3.2 Alternativas a elegir en materiales de los cerramientos. | 24 |
| 3.2.1 Hormigón armado..... | 24 |
| 3.2.2 Mampostería. | 25 |
| 3.2.3 Elección del tipo de cerramiento..... | 26 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | |
|--|----|
| 3.3 Alternativas a elegir en el material de la cubierta..... | 27 |
| 3.3.1 Cubiertas tipo sándwich. | 27 |
| 3.3.2 Cubierta simple metálica. | 28 |
| 3.3.3 Elección del material de la cubierta. | 28 |

1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del siguiente proyecto es la mejora de una explotación de 180ha en régimen de secano en Paredes de Nava (Palencia) con el objetivo de obtener una mayor rentabilidad, junto a la optimización de los recursos empleados en el proceso de producción. Al mismo tiempo se llevará a cabo la construcción de una nave como uso exclusivo de almacén, y será vinculada a la explotación del promotor.

La rotación de cultivos únicamente contiene cereales y el cultivo de girasol, y la empresa promotora se plantea poder incluir algún cultivo forrajero.

En la explotación, como se puede observar en el apartado 1.4 del Anexo 1, se lleva a cabo un sistema de laboreo tradicional en el que se sigue utilizando el volteo cada tres años y el vertical en los años de siembra del cereal, lo cual presenta un excesivo coste de producción.

La posible inclusión de un cultivo forrajero en la rotación de cultivos, y el deseo de la empresa promotora de almacenar fertilizantes y semillas, hace necesario construir un almacén para su posterior venta, además del deseo de utilizar la actual nave para uso exclusivo como taller y cochera de maquinaria.

2 ALTERNATIVAS A LA ROTACION DE CULTIVOS.

Respecto a los cultivos expuestos en el Anexo I, apartado 1.1, los condicionantes del medio físico, edafológico y botánico se evaluará cual serán los cultivos que mejor se adapten a la zona y mayor beneficio económico y agronómico proporcione a la explotación, así como una reorganización de la rotación.

2.1 Cultivos cerealistas

Los cereales son plantas herbáceas monocotiledóneas de ciclo vegetativo anual que comprenden varias especies como trigo blando (*Triticum aestivum*), trigo duro (*Triticum durum*), cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*), centeno (*Secale cereale*), triticale (X *Triticosecale*), maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum vulgare*), alforfón (*Fagopyrum esculentum*), mijo (*Panicum miliaceum*) y alpiste (*Phalaris canariensis*), originarias de zonas templadas y subtropicales y pertenecientes a la familia de las gramíneas.

Se caracterizan por su estructura morfológica constituida por un tronco con estructura de caña, con espiga o panícula de ordinario terminal, que proporciona unos granos (morfológicamente son las semillas) que se utilizan, como aprovechamiento

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

principal de la planta, para la alimentación, tanto humana como animal, siendo uno de los principales productos contribuyentes a la dieta alimenticia mundial. Además del uso del grano para alimentación, también puede destinarse, entre otros usos, a la fabricación de bioetanol.

Su adaptabilidad a diferentes suelos y condiciones climáticas ha propiciado su uso extendido en países en desarrollo y desarrollados, desempeñando un importante papel en la vida rural.

Además del grano como producto principal, también se aprovecha la paja como fuente de celulosa en la alimentación de rumiantes, así como para cama del ganado, acolchado de suelos como cubierta vegetal inerte en cultivos leñosos como olivar y frutales y otros aprovechamientos energéticos, como biomasa.

2.1.1 Cebada

Es el cereal por excelencia cultivado en la comarca. Las cebadas cultivadas se distinguen por el número de espiguillas que quedan en cada diente del raquis. Si queda solamente la espiguilla intermedia, mientras abortan las laterales, tendremos la cebada de dos carreras (*Hordeum distichum*); si aborta la espiguilla central, quedando las dos espiguillas laterales, tendremos la cebada de cuatro carreras (*Hordeum tetrastichum*); si se desarrollan las tres espiguillas tendremos la cebada de seis carreras (*Hordeum hexastichum*). Las variedades más extendidas en la comarca son las de dos carreras, aunque cada vez se ven más de 4 y de 6.

- Ventajas.
 - Variedades bastante productivas aun en condiciones de sequía.
 - No presenta costes de producción elevados.
 - Buena acogida en el mercado.
 - Conocimiento del cultivo por parte de la empresa promotora.
 - Cultivo por lo general bastante seguro.
 - No precisa inversión adicional por parte de la empresa promotora.
- Desventajas.
 - Precios algo inferiores a los de otros cereales como por ejemplo el trigo.
 - Las variedades utilizadas en la zona son poco resistentes a los encharcamientos.
 - Fertilización nitrogenada abundante.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Rendimientos inferiores a los de otros cereales.

2.1.2 Avena

Cultivo menos extendido por la comarca, bastante rústico. La mayoría de las avenas cultivadas son hexaploides, siendo la especie *Avena sativa* la más cultivada, seguida de *Avena byzantina*. También se cultiva la especie *Avena nuda*, conocida como avena de grano desnudo, al desprenderse las glumillas en la trilla.

- Ventajas.
 - Variedades del cultivo muy bien adaptadas climatológicamente y agronómicamente.
 - Buenas producciones en terrenos de baja calidad.
 - No tiene costes de producción altos.
 - Conocimiento del cultivo por parte de la empresa promotora.
 - No precisa inversión adicional por parte de la empresa promotora.
- Desventajas.
 - Precios muy bajos comparado con lo de otros cereales.
 - No tan buena acogida por el mercado, aunque existen numerosos puntos de venta en la zona.
 - No existen productos fitosanitarios autorizados para el control de malas hierbas.
 - Debido al punto anterior el laboreo intenso para el control de malas hierbas es necesario.
 - Cultivo no tan seguro como otros cereales.

2.1.3 Trigo

Es un cereal muy cultivado a nivel mundial, siendo la principal área de cultivo la zona templada del hemisferio norte. El trigo harinero hexaploide llamado *T. aestivum* es el cereal panificable más cultivado en la comarca. También se cultivan otras variedades de trigo como *Triticum durum* y *T. compactum*.

- Ventajas.
 - Presenta una amplia gama de variedades, que permiten adaptarse a las necesidades de cada zona.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Producciones bastante aceptables en secano.
- Disponibilidad de productos herbicidas y fungicidas suficientes para asegurar un buen estado fitosanitario del cultivo.
- Precios algo superiores a los de otros cereales como por ejemplo la cebada.
- Buena acogida en el mercado.
- No precisa inversión adicional por parte de la empresa promotora.
- Desventajas.
 - Muy poco resistente a la sequía.
 - Muy susceptible a enfermedades fúngicas.
 - Fertilización nitrogenada abundante.
 - El cultivo no es tan seguro como la cebada, con variaciones de las producciones dependiendo del año.
 - Desconocimiento del cultivo por parte de la empresa promotora.

2.1.4 Centeno

El centeno tiene un sistema radicular fasciculado parecido al del trigo, aunque más desarrollado que el de éste. Esta es una de las razones de su gran rusticidad. El tallo es largo y flexible. Las hojas son estrechas. El centeno tiene un ciclo parecido al del trigo. Se cultiva en tierras ácidas y arenosas de clima frío.

- Ventajas.
 - Elevada rusticidad, con muy buena adaptación climatológica y agronómica.
 - No tiene costes de producción elevados.
 - No precisa inversión adicional por parte de la empresa promotora.
- Desventajas.
 - Rendimientos bajos del cultivo.
 - La mayoría del centeno que se siembra es híbrido y no es posible la reutilización de semilla para sembrar.
 - Dificultad de comercialización del producto en la zona.
 - Precios inferiores a los de otros cereales.
 - Desconocimiento del cultivo por parte de la empresa promotora.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.5 Triticale

El triticale es un cereal que fue producto del cruzamiento realizado entre el trigo (género *Triticum*) y el centeno (género *Secale*). En España se va generalizando su cultivo. En zonas ganaderas como es parte de la campiña de Cádiz, se aprovecha el forraje "a diente" en invierno debido a su gran capacidad de rebrote (superior a la de la cebada y avena). Al llegar el verano se recoge bastante cantidad de grano. A veces se dan hasta dos aprovechamientos en verde con el ganado, en invierno y a principio de primavera, y aún después rebrota y se obtiene alguna cosecha de grano.

- Ventajas
 - Buenas producciones en la comarca.
 - Muy buena adaptación climatológica y agronómica.
 - No es un cultivo exigente en cuanto a condiciones edáficas.
 - Presenta buen desarrollo en suelos pobres, así como resistencia a las plagas y enfermedades típicas del centeno.
 - No precisa inversión adicional por parte de la empresa promotora.
- Desventajas.
 - Menor producción que la cebada y el trigo.
 - Menor rusticidad que el centeno.
 - Dificil comercialización en la zona, por la escasa comercialización de este producto por parte de los almacenistas.
 - Desconocimiento del cultivo por parte de la empresa promotora.

2.2 Leguminosas.

2.2.1 Leguminosas grano.

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

Algunas se cultivan en las zonas semiáridas españolas, tradicionalmente usadas como plantas barbecheras en nuestros secanos, es el caso de las vezas y los yeros de consumo animal, paralelamente se encuentran otras dos especies, lentejas y garbanzos, de consumo preferentemente humano. El resto de las leguminosas grano,

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

menos cultivadas, tuvieron una considerable importancia en nuestra agricultura de secano hasta mediados del siglo pasado, pero han ido casi desapareciendo con la mecanización del campo.

2.2.1.1 Guisante.

El guisante es una especie anual, que ocupa un área de cultivo de gran extensión, pues se extiende por casi todo el mundo.

Este cultivo ha ido adquiriendo una mayor importancia en la industria, tanto conservera como de congelación.

- **Ventajas.**
 - Cultivo bien adaptado a la zona de estudio.
 - Cultivo fijador de nitrógeno atmosférico, lo cual permite reducir costes de fertilizantes.
 - No precisa inversión adicional por parte de la empresa promotora.
 - Buena comercialización en la zona de cultivo.
 - Buenos precios.
 - Buen establecimiento en la rotación de cultivos, por su gran valor agronómico para el suelo, como cultivo fijador de nitrógeno.
- **Desventajas.**
 - Escasos rendimientos en la zona.
 - Problemas de nacimiento.
 - Su porte es rastrero, por lo que dificultan mucho la recolección.
 - La siembra de este cultivo se realiza después del invierno y no todos los años puede realizarse de forma óptima.
 - Desconocimiento del cultivo por parte del agricultor.

2.2.1.2 Lenteja.

El cultivo de la lenteja se adapta a diversidad de clima debido a la variabilidad genética existente en la planta de lenteja. Es un cultivo de invierno y se adapta bien a climas frescos.

Normalmente su siembra se realiza a finales de otoño o en otros lugares a finales de invierno, pero siempre aprovechando el periodo de lluvias.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El terreno conviene que esté lo más húmedo posible para efectuar las siembras. Se realizan dos tipos de siembras durante la época de otoño que corresponden a la lenteja de tipo macrosperma y otra en invierno y corresponden a las de tipo microsperma. Requiere suelos profundos, frescos, ricos en materia orgánica y sueltos.

- Ventajas.
 - Cultivo bien adaptado a la zona de estudio.
 - Cultivo fijador de nitrógeno atmosférico, lo cual permite reducir costes de fertilizantes.
 - No precisa inversión adicional por parte de la empresa promotora.
 - Buenos precios.
 - Buen establecimiento en la rotación de cultivos, por su gran valor agronómico para el suelo, como cultivo fijador de nitrógeno.
- Desventajas.
 - Escasos rendimientos en la zona.
 - Su porte es rastrero, por lo que dificultan mucho la recolección.
 - Desconocimiento del cultivo por parte del agricultor.
 - Posibles problemas de comercialización del producto.

2.2.2 Veza grano.

La veza o Vicia Sativa L, es un cultivo que se puede dedicar a la obtención de grano o a la obtención de forraje, en este caso nos centraremos en el primer uso. En el sur de la Península y en las dos mesetas se cultivan variedades de otoño y en las zonas montañosas templadas variedades de primavera. Puede establecerse como cultivo monófito, pero se aconseja sembrar la veza con un cereal (avena, cebada) o una gramínea pratense (raigrás italiano) que ejercen de tutor. Se cultiva preferentemente en secano, en diferentes épocas del año. Las variedades de otoño se siembran en esa estación y se cosechan al final de la primavera (mayo-junio).

- Ventajas.
 - Cultivo bien adaptado a la zona de estudio.
 - Cultivo fijador de nitrógeno atmosférico, lo cual permite reducir costes de fertilizantes.
 - No precisa inversión adicional por parte de la empresa promotora.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Buena comercialización en la zona de cultivo.
- Buenos precios.
- Buen establecimiento en la rotación de cultivos, por su gran valor agronómico para el suelo, como cultivo fijador de nitrógeno.
- Desventajas.
 - Escasos rendimientos en la zona.
 - Problemas de nacimiento.
 - Su porte es rastrero, por lo que dificultan mucho la recolección.
 - Desconocimiento del cultivo por parte del agricultor.

2.2.3 Leguminosas forrajeras.

2.2.3.1 Veza forraje.

La veza o Vicia Sativa L, es un cultivo que se puede sembrar para ensilar en verde tanto en invierno como en primavera. En invierno la época de siembra va desde mediados de septiembre hasta mediados de noviembre, para ser ensilado en los meses de abril-mayo. Además de utilizarse para la producción de heno, ensilado o para grano, también se puede enterrar como abono verde.

- Ventajas.
 - Cultivo bien adaptado a la zona de estudio.
 - Cultivo fijador de nitrógeno atmosférico, lo cual permite reducir costes de fertilizantes.
 - Buena comercialización en la zona de cultivo.
 - Buenos precios.
 - Buen establecimiento en la rotación de cultivos, por su gran valor agronómico para el suelo, como cultivo fijador de nitrógeno.
 - Interés del promotor por el hecho de querer introducir un cultivo forrajero en la rotación de cultivos.
- Desventajas.
 - Es necesario inversión adicional en maquinaria por parte de la empresa promotora.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Es conveniente dedicar espacio para el almacenamiento del heno, para su posterior venta.
- Desconocimiento del cultivo por parte del agricultor.

2.2.3.2 Alfalfa.

La alfalfa es una leguminosa, introducida en España ya desde la época de los árabes y que tiene las mayores cualidades en que es capaz de sintetizar el nitrógeno atmosférico y aportar una gran riqueza de fibra y proteína de calidad; todo ello la ha hecho ser desde hace tiempos muy valorada por los agricultores y ganaderos, en este último caso para destinarla a la alimentación de sus ganados, especialmente rumiantes, y constituirse en casi imprescindible en la dieta de alguno de ellos.

- Ventajas.
 - Cultivo bien adaptado a la zona de estudio.
 - Cultivo fijador de nitrógeno atmosférico, lo cual permite reducir costes de fertilizantes.
 - Buena comercialización en la zona de cultivo.
 - Buenos precios.
 - Buen establecimiento en la rotación de cultivos, por su gran valor agronómico para el suelo, como cultivo fijador de nitrógeno.
 - Interés del promotor por el hecho de querer introducir un cultivo forrajero en la rotación de cultivos.
- Desventajas.
 - Es necesario inversión adicional en maquinaria por parte de la empresa promotora.
 - Es conveniente dedicar espacio para el almacenamiento del forraje, para su posterior venta.
 - Desconocimiento del cultivo por parte del agricultor.
 - Es un cultivo permanente, el cual puede durar en torno a 7 años.

2.3 Oleaginosas

Las plantas oleaginosas son vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestibles y en otros casos de uso industrial.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Las oleaginosas más sembradas son la soja, la palma, el maní, el girasol, el maíz y el lino. Cada planta, a su vez, puede tener otros usos económicos, como el lino, del que pueden extraerse fibras textiles, harinas y semillas alimenticias, o el maíz, la soja y el maní, cuyos frutos o semillas también pueden ser comidos, o el nogal, del que puede extraerse también madera. Otras plantas oleaginosas son el cártamo, la colza (aceite de canola), el olivo, el nogal, el ricino, el sésamo, la jojoba, el tung, el almendro, el arroz (aceite de salvado de arroz) y la uva.

El aceite de soja es el de mayor producción mundial, seguido del aceite de palma, colza, y girasol.

En nuestro proyecto solo estudiaremos aquellas plantas de interés agronómico para la rotación de cultivos, así como que mejor se adapten a la zona, climática y edafológicamente.

2.3.1 Girasol

El girasol es una planta típicamente oleaginosa teniendo un papel fundamental en la alimentación humana y además como planta forrajera. Es un cultivo poco exigente en el tipo de suelo, aunque prefiere los arcillo-arenosos y ricos en materia orgánica, pero es esencial que el suelo tenga un buen drenaje y la capa freática se encuentre a poca profundidad. Durante la época de crecimiento activo y sobre todo en el proceso de formación y llenado de las semillas el girasol consume importantes cantidades de agua.

- Ventajas.
 - Cultivo con variedades bastante adaptadas a la zona.
 - Buen establecimiento en la rotación de cultivos, por su gran valor agronómico para el suelo, como cultivo de raíz pivotante (excava horizontes profundos).
 - Buen sustituto del barbecho, con producciones que, aunque escasas suficientes para costear el cultivo.
 - Cultivo que aporta bastante materia orgánica al suelo.
 - Ayudas acopladas en la subvención de la PAC.
 - Buen precio.
 - Buena acogida por el mercado.
 - No necesita inversión adicional en maquinaria por parte de la empresa promotora.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Cultivo conocido por la empresa promotora, con experiencia de bastantes años de cultivo.
- Desventajas.
 - Escasos rendimientos en secano.
 - Mucha variabilidad de producciones a lo largo de los años.
 - En suelos de poca cantidad de materia orgánica y demasiado sueltos, se hace imposible su cultivo.
 - En ocasiones después de la siembra problemas de nacimiento por alastrado de la tierra.
 - Déficit hídrico en la época de formación del capítulo (máximas necesidades hídricas).
 - Costes elevados de producción en cuanto a mano de obra y maquinaria.

2.3.2 Colza.

La colza es un cultivo oleaginoso tradicional de muchos países europeos como Francia, Alemania, Inglaterra, Polonia, etc.... Retoma una importancia bastante considerable debido al incremento de la demanda que se está llevando a cabo por la industria del biodiesel, así como por el precio del mismo.

El aceite de colza resulta una materia prima de interés para esta industria, lo cual ha provocado el aumento de la superficie sembrada de esta oleaginosa. Además, la colza se emplea para la obtención de aceite para consumo humano, harina y forraje.

- Ventajas.
 - Buena-media adaptación a la zona de estudio.
 - Buen establecimiento en la rotación de cultivos, por su gran valor agronómico para el suelo, como cultivo de raíz pivotante (excava horizontes profundos).
 - Buen sustituto del barbecho, con producciones que, aunque escasas suficientes para costear el cultivo.
 - Cultivo que aporta bastante materia orgánica al suelo.
 - Buen precio.
 - Buena acogida por el mercado.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- No necesita inversión adicional en maquinaria por parte de la empresa promotora.
- Desventajas.
 - Escasos rendimientos en secano.
 - Precio de venta no tan bueno como el girasol
 - Costes elevados en la fertilización y fitosanitarios.
 - Dificil comercialización en la zona.

2.4 Elección de los cultivos de la explotación.

Vistas las ventajas e inconvenientes que presentan los cultivos, que mejor se adaptan a la zona, realizaremos un análisis multicriterio para ver cual serán los que mejor se adaptan a la rotación de cultivos de la explotación de la empresa promotora del proyecto.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada cultivo se presentan a continuación:

- Producción (P): la elección de los cultivos más productivos, permitirán obtener mayores beneficios en la explotación.
- Inversión (I): aquí se presentará la necesidad de inversión en nueva maquinaria necesaria para la producción del cultivo.
- Productos fitosanitarios disponibles (F): se valorará el poder combatir plagas de malas hierbas e insectos. Si el cultivo no lo requiere se atribuirá la valoración más positiva.
- Costes de producción (C): representara lo que cuesta producir cada cultivo.
- Adecuación a la rotación (A): hace referencia a que el cultivo introducido suponga una mejora o no para el suelo.
- Precio de comercialización (Pc): hace referencia al precio de venta de mercado,
- Experiencia en el cultivo (E): los cultivos que la empresa conoce supondrán menos riesgos económicos en los primeros años del establecimiento de la nueva rotación.

Se supondrá que los puntos anteriores tienen la siguiente ponderación:

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Tabla 1. Peso de cada factor para valorar en tabla multicriterio.

| Aspecto | P | I | F | C | A | Pc | E |
|-------------|------|-----|------|------|-----|-----|------|
| ponderación | 0,15 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,2 | 0,1 | 0,15 |

Una vez decidido cada la importancia de cada factor a valorar, a continuación, se mostrará la tabla multicriterio utilizada para valorar cada cultivo. En ella se decidirá cual serán los cultivos más favorables para introducir en la nueva rotación. Así mismo se decidirá la cantidad de cultivos que sean más favorables intentando organizar una rotación viable agronómica y económicamente.

Se valorará cada aspecto con un valor comprendido entre 1 (muy desfavorable) y 5 (muy favorable), para posteriormente ser multiplicado por el factor de importancia, y conseguir un valor final con la valoración de ese cultivo.

Tabla 2. Tabla multicriterio para el establecimiento de la rotación.

| Cultivo | P*0,15 | I * 0,1 | F*0,15 | C*0,15 | A*0,2 | Pc*0,1 | E*0,15 | Total |
|-----------|--------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| Cebada | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,75 | 4,05 |
| Avena | 0,6 | 0,5 | 0,15 | 0,45 | 0,6 | 0,2 | 0,75 | 3,25 |
| Trigo | 0,75 | 0,5 | 0,75 | 0,45 | 0,8 | 0,5 | 0,45 | 4,2 |
| Centeno | 0,45 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 3,05 |
| Triticale | 0,6 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 3,2 |
| Guisante | 0,45 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 3,45 |
| lenteja | 0,3 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,8 | 0,5 | 0,15 | 3,15 |
| Veza | | | | | | | | |
| grano | 0,45 | 0,5 | 0,45 | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 0,45 | 3,65 |
| Alfalfa | 0,45 | 0,2 | 0,45 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 2,5 |
| Veza | | | | | | | | |
| forraje | 0,75 | 0,2 | 0,75 | 0,6 | 1 | 0,4 | 0,45 | 4,15 |
| Girasol | 0,45 | 0,5 | 0,75 | 0,45 | 1 | 0,5 | 0,75 | 4,4 |
| Colza | 0,45 | 0,5 | 0,6 | 0,45 | 1 | 0,3 | 0,15 | 3,45 |

Se puede concluir que los cultivos que mejor se adaptan a la rotación agronómica y económicamente son: cebada, veza forraje, trigo y girasol.

3 ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE LABOREO.

En el siguiente apartado se estudiarán las diferentes posibilidades en cuanto al sistema de laboreo que se va a emplear en la explotación, para así tomar una elección para el sistema de laboreo que deberá llevar la explotación.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1 Sistemas de laboreo.

3.1.1 Sistema de laboreo tradicional o convencional.

Práctica tradicional que, generalmente, comienza con una labor de volteo de la tierra, con arado de vertedera o de discos, complementada con varias labores secundarias, con el objetivo de conseguir un lecho de siembra limpio, sin restos vegetales que estorben en la labor de siembra.

- Ventajas.
 - Descompactación del suelo.
 - Lecho de siembra limpio, que no dificulta las labores de siembra.
 - Disminución de los problemas producidos por la aparición de las malas hierbas.
 - Menor problemas por fitotoxicidad de los productos fitosanitarios, ya que el suelo se airea en el laboreo.
- Desventajas.
 - Altos costes de producción.
 - Necesidades de potencia y maquinaria muy altas.
 - Reducción del contenido de materia orgánica en el suelo por oxidación.
 - Peor conservación de la humedad en el suelo.
 - Riesgos de erosión hídrica y formación de costra superficial, ya que el suelo queda desnudo.
 - En suelos arcillosos fuertes, un laboreo en erróneas condiciones de humedad del suelo puede provocar la formación de grandes terrones.
 - En determinadas acciones como el laboreo con arado y con grada en condiciones de humedad, se puede producir suela de labor.

3.1.2 Sistema de mínimo laboreo.

Sistema de laboreo mecánico en agricultura ecológica se llama laboreo mínimo y se refiere a cualquier sistema de labranza que reduce la pérdida de suelo y conserva su humedad al compararla con la labranza convencional. El suelo recibe la menor manipulación necesaria para el cultivo. Se suelen utilizar equipos de trabajo vertical, arado cincel o cultivador pesado, cultivador de discos, lisos o escotados, combinados con rodillos. Con este sistema, los residuos se dejan en el suelo (la mayoría de los

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

investigadores consideran el sistema de mínimo laboreo cuando se deja un 30% o más de cobertura de residuos después de sembrar)

- Ventajas.
 - Al no voltear el suelo en profundidad se altera menos el orden natural del suelo, evitándose la mineralización y la compactación del mismo.
 - Menores necesidades de potencia y maquinaria.
 - Menores costes de producción que el sistema tradicional.
 - Descompactación de la capa superficial del suelo.
 - Aumento del contenido en materia orgánica del suelo.
 - Mejor conservación de la humedad en el suelo.
 - Disminuye el riesgo de erosión hídrica al permanecer cubierto el terreno la mayor parte del tiempo.
- Desventajas.
 - Posibles problemas con el control de malas hierbas.
 - En terrenos arcillosos fuertes pueden producirse problemas de encharcamientos.
 - El sistema es desconocido por la empresa promotora.
 - Los rastrojos que se quedan pueden favorecer la aparición de plagas y enfermedades.
 - Posibles problemas con los residuos vegetales en la siembra.
 - Posible acidificación del suelo por el incremento de materia orgánica.

3.1.3 Sistema de siembra directa.

El sistema apenas produce alteración alguna en el suelo, donde la siembra se puede realizar de una sola pasada sin labranza. El control de las malas hierbas se realiza de forma química.

- Ventajas:
 - Al no realizar laboreo la cobertura vegetal se conserva más tiempo, teniendo mejores resultados contra la erosión hídrica.
 - El aumento de materia orgánica es más notable que en mínimo laboreo.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Este aumento de materia orgánica retiene mejor el abono empleado, así como aumenta la fertilidad por su mineralización.
- No se produce suela de labor en el suelo.
- Disminución de costes importante.
- Menos necesidades de potencia y maquinaria.
- Desventajas.
 - Se desaconseja su práctica en suelos con porcentajes bajos de arcilla, y que por tanto no se autolabran (agrietamiento del suelo).
 - La maquinaria que se necesita es menor, pero de mayor coste.
 - Al existir bastantes problemas con las malas hierbas, se crea una dependencia de los herbicidas.
 - Se necesita tiempo de aprendizaje.
 - la decisión de elegir una máquina de siembra directa de reja o de disco puede ser complicado dependiendo del terreno de la explotación.
 - Posible acidificación del suelo por el incremento de materia orgánica.

3.2 Elección del sistema de laboreo.

Vistas las ventajas e inconvenientes que presentan los distintos sistemas de laboreo, realizaremos un análisis multicriterio para ver cual sería el que mejor se adaptaría a las necesidades de la rotación y de la explotación.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada cultivo se presentan a continuación:

- Inversión (I): aquí se presentará la necesidad de inversión en nueva maquinaria necesaria.
- Costes de producción (C): representara lo que cuesta producir con cada sistema.
- Tiempo necesario (T): hace referencia al tiempo que se emplea en cada sistema de producción.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- **Beneficios agronómicos (B):** se refiere a los beneficios que se producen agronómicamente en el suelo y medio ambiente.
- **Producción esperada (P):** se refiere a la producción esperada obtenida tomando como referencia a la del sistema de laboreo tradicional.
- **Utilización de fitosanitarios (F):** expresara la cantidad de fitosanitarios que se hace necesario utilizar.
- **Experiencia en el sistema (E):** representa la facilidad a la que el agricultor se adaptara al sistema elegido.

Se supondrá que los puntos anteriores tienen la siguiente ponderación:

Tabla 3. Peso de cada factor de sistema de laboreo para valorar en tabla multicriterio.

| Aspecto | I | C | T | B | P | F | E |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
| ponderación | 0,10 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |

Una vez decidido cada la importancia de cada factor a valorar, a continuación, se mostrará la tabla multicriterio utilizada para valorar cada sistema de producción. En ella se decidirá cuál será el sistema de producción que mas se adecue a la explotación, así como que proporcione las mayores ventajas agronómicas y económicas.

Se valorará cada aspecto con un valor comprendido entre 1 (muy desfavorable) y 5 (muy favorable), para posteriormente ser multiplicado por el factor de importancia, y conseguir un valor final con la valoración de ese sistema de producción.

Tabla 4. Tabla multicriterio para la elección del sistema de laboreo.

| SISTEMA | I*0,10 | C *0,15 | T*0,15 | B*0,15 | P*0,15 | F*0,15 | E*0,15 | Total |
|-----------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Tradicional | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,6 | 0,75 | 0,75 | 2,75 |
| Mínimo laboreo | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0,45 | 0,45 | 3,85 |
| Siembra directa | 0,2 | 1 | 0,75 | 1 | 0,45 | 0,15 | 0,15 | 3,55 |

Se puede concluir que el mejor sistema que mejor se adapta agronómica y económicamente es el sistema de mínimo laboreo.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

4 ALTERNATIVAS PARA LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.

Ante la necesidad de almacenar forrajes en la nueva rotación de cultivos y el deseo de la empresa promotora de almacenar semillas para sembrar y fertilizantes, se hace necesario realizar la construcción de una nave.

En este apartado se estudiarán las alternativas que existen en la elección del material de la estructura, los muros y la cubierta.

4.1 Alternativas a elegir en materiales de la estructura.

En las alternativas de los materiales de construcción de la estructura podemos optar entre una fábrica de acero u hormigón armado, ya que la empresa promotora ha quedado muy claro que la estructura de la nave no puede ser de madera o ladrillo.

4.1.1 Acero.

El acero es una aleación constituida por hierro y carbono, reduciendo durante el proceso los contenidos de carbono, silicio y azufre que en principio son perjudiciales al acero. Las propiedades del acero dependen de la cantidad de carbono empleada en el proceso de fabricación. Esta combinación ha producido un material muy versátil empleado en múltiples funciones de las edificaciones.

- **Ventajas**

- El acero es un material de gran resistencia con poco peso, facilidad de fabricación.
- Material que mantiene sus características sin degradarse a lo largo del tiempo.
- La elasticidad es una de las principales propiedades de los materiales.
- La elasticidad, la ductilidad es otra propiedad que en el acero se manifiesta en gran medida, ya que soporta sobrecarga mediante la deformación en el rango plástico evidenciando una falla inminente.
- La tenacidad de este material relaciona la resistencia y ductilidad, ya que el acero posee su resistencia aún en grandes deformaciones permitiendo así doblar el material sin fracturarse.
- Las uniones son sencillas y baratas de realizar, y se realizan mediante soldadura, pernos y remaches.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

4.1.2 Hormigón armado.

Es un material semejante a la piedra que se obtiene mezclando arena y grava con cemento, agua y en ocasiones un aditivo; estos materiales se fabrican formando un concreto en estado plástico que se coloca en moldes colocados hasta que el concreto endurece. El material es relativamente frágil con una limitada resistencia a la tracción en comparación a la resistencia a la compresión; esta limitación se contrarresta con la colocación de barras circulares de acero como refuerzo colocado antes de verter el hormigón.

- Ventajas.
 - La moldeabilidad del estado plástico en que se fabrica en concreto, permite una libertad en la selección de formas.
 - El molde en que se coloca permite la continuidad de los elementos en una estructura.
 - La durabilidad, permeabilidad, resistencia al fuego y a la intemperie son atributos de este material

4.1.3 Elección del material de la estructura.

Vistas las características que presentan los distintos materiales, realizaremos un análisis multicriterio para ver cuál sería el que mejor se adaptaría a las necesidades de la construcción a realizar.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada material se presentan a continuación:

- Costes del material (C): representara lo que cuesta cada material.
- Comodidad de trabajo (MO): expresa que material demanda menor mano de obra.
- Tiempo de acabado (T): expresara con que material se terminara antes la obra.
- Resistencia estructural (R): expresa su resistencia.
- Resistencia al fuego: (RF)
- Durabilidad (D): expresa su duración a lo largo del tiempo.

Se supondrá que los anteriores aspectos tienen la siguiente ponderación.

Tabla 5. Coeficientes de ponderación en cuanto a los aspectos a considerar.

| Aspecto | C | MO | T | R | RF | D |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ponderación | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Una vez decidido cada la importancia de cada factor a valorar, a continuación, se mostrará la tabla multicriterio utilizada para valorar cada material de construcción. En ella se decidirá cuál será el sistema de producción que más se adecue a la construcción a realizar, así como que proporcione las mayores ventajas constructivas y económicas.

Se valorará cada aspecto con un valor comprendido entre 1 (muy desfavorable) y 5 (muy favorable), para posteriormente ser multiplicado por el factor de importancia, y conseguir un valor final con la valoración de ese material.

Tabla 6. Tabla multicriterio en cuanto a los materiales a elegir de la estructura.

| Material | C* 0,2 | MO*0,2 | T*0,1 | R*0,2 | RF*0,1 | D*0,2 | Total |
|-----------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Acero | 0,8 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 0,3 | 0,8 | 4 |
| H. Armado | 0,8 | 0,6 | 0,3 | 0,8 | 0,4 | 0,6 | 3,5 |

4.2 Alternativas a elegir en materiales de los cerramientos.

4.2.1 Hormigón armado.

En el apartado anterior acabamos de ver cual son sus características en la estructura, en los cerramientos irían dispuestos entre los pilares de la estructura, en nuestro caso metálica.

Podemos clasificar los sistemas de construcción con hormigón en dos grupos:

In-situ: Tal y como indica su nombre, los elementos estructurales se realizan en la misma obra, disminuyendo el coste de transporte para desplazar el producto.

El control de la calidad también se hará en obra, dependiendo éste de la habilidad de los operarios y de la calidad del material utilizado.

Prefabricado: Producto manufacturado previamente, que se transporta a la obra preparado para ser colocado. Está asociado a elevados niveles de control y calidad, mejores acabados, precios, empleando medios y técnicas de producción especializados.

Cada uno de los sistemas descritos anteriormente nos ofrece una serie de ventajas e inconvenientes, que pueden influir en la elección del sistema de construcción.

- Ventajas de la prefabricación vs in-situ.
 - Mayor rapidez de ejecución, reduciendo el plazo de la construcción hasta una tercera e incluso una cuarta parte, estructuras terminadas y preparadas

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

para entrar en carga tan pronto como queden colocadas en su emplazamiento.

- Posibilidad de solape entre las etapas de la construcción
- Mayor exactitud, ya que el dimensionado es más preciso.
- Menor necesidad de mano de obra y de personal especializado
- Mejor control económico, pues no existe desperdicio de material al alcanzarse altos grados de industrialización.
- Mejora de la calidad, así como de su control realizado en fábrica,
- Inconvenientes de la prefabricación vs in-situ:
 - Cierta rigidez de proyecto exige coordinación entre los proyectistas y los especialistas en fábrica. No permite improvisaciones o correcciones en obra.
 - Requiere normalización, incremento de precio entre el producto especial respecto al de dimensiones normalizadas.
 - Necesidad de transporte y montaje con elementos que pueden resultar caros: camiones de gran tonelaje, grúas de gran potencia...
 - Las uniones y las juntas entre los elementos deben cuidarse especialmente.
 - Tolerancias más rigurosas que las habituales, ya que las piezas se fabrican a medida.

4.2.2 Mampostería.

La mampostería es la masa sólida formada por la unión de unidades sueltas o mampuestas que usan tradicionalmente el mortero como material adhesivo. Las mampuestas más comunes empleadas son: rocas, ladrillos, bloques de hormigón, bloques de arcilla y bloques de yeso. En nuestro caso sería la unión de bloques cerámicos o de hormigón, de las dimensiones adecuadas para resistir los esfuerzos aplicados en él.

La mampostería puede ser estructural como no estructural, aunque la mayoría es no estructural. En la actualidad existe la tendencia a emplear mampostería estructural como elemento de sostén de una construcción.

- Ventajas.
 - Se elimina el uso de encofrados.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Excelente aislamiento térmico y acústico.
- Excelente comportamiento contra el fuego.
- Durabilidad elevada.
- Promueve la estandarización de los elementos complementarios de la edificación.
- Desventajas.
 - Requiere un diseño geométrico riguroso para maximizar sus ventajas.
 - Requiere controles de calidad rigurosos y sistemáticos.
 - Tiene un peso ligeramente mayor al de otros sistemas como el del hormigón.
 - La mano de obra necesaria es abundante.
 - Los materiales para estructuras grandes tienen costes elevados.

4.2.3 Elección del tipo de cerramiento.

Vistas las características que presentan los distintos materiales, realizaremos un análisis multicriterio para ver cuál sería el que mejor se adaptaría a las necesidades del cerramiento a realizar.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada material se presentan a continuación:

- Costes del material (C): representara lo que cuesta cada material.
- Comodidad de trabajo (MO): expresa que material demanda menor mano de obra.
- Tiempo de acabado (T): expresara con que material se terminara antes la obra.
- Resistencia estructural (R): expresa su resistencia.
- Resistencia al fuego: (RF)
- Durabilidad (D): expresa su duración a lo largo del tiempo.

Se supondrá que los anteriores aspectos tienen la siguiente ponderación:

Tabla 7. Coeficientes de ponderación según la importancia de cada aspecto.

| Aspecto | C | MO | T | R | RF | D |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ponderación | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Se valorará cada aspecto con un valor comprendido entre 1 (muy desfavorable) y 5 (muy favorable), para posteriormente ser multiplicado por el factor de importancia, y conseguir un valor final con la valoración de ese material.

Tabla 8. Tabla multicriterio de materiales de los cerramientos.

| Material | C* 0,2 | MO*0,2 | T*0,1 | R*0,2 | RF*0,1 | D*0,2 | Total |
|---------------------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| H. armado in-situ | 0,8 | 0,8 | 0,3 | 0,8 | 0,4 | 0,8 | 3,9 |
| H. armado prefab. | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 0,8 | 0,4 | 0,8 | 3,8 |
| Fábrica de ladrillo | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 3,5 |

El material que mejor se adaptará a los cerramientos necesarios será el hormigón armado in-situ. Esto es debido a su ligero menor coste, alta durabilidad y resistencia, y su poco desperdicio de material.

4.3 Alternativas a elegir en el material de la cubierta.

La cubierta puede realizarse con multitud de materiales como fibrocemento, chapa de acero precalado o galvanizado, panel sándwich prefabricado o "in situ"... que se fijan al entramado de las correas con tornillos galvanizados. Los distintos cambios en los planos de la estructura se resuelven mediante el curvado de las chapas o mediante caballetes especiales, según sea el material elegido.

4.3.1 Cubiertas tipo sándwich.

La cubierta doble o sándwich es aquella en la que cómo el propio nombre indica tiene dos placas de chapas metálicas en la parte superior e inferior y en el interior el aislamiento, que puede ser un alma de poliuretano, poliestireno expandido o fibra de vidrio o lanas de minerales. Este tipo de cubierta se puede montar tapando las correas con lo que la chapa inferior. En este caso, sólo en las metálicas, nos sirve de falso techo y con correas vistas.

Este tipo de sistema de cubiertas inclinadas tipo sándwich, formadas por dos chapas metálicas trapeziales con inclusión de lana de vidrio, es muy utilizado en la construcción de naves industriales.

Dos utilidades adicionales de este tipo de cubiertas es la rehabilitación y el aislamiento de cubiertas existentes. Es ideal para un control mucho más significativo de la temperatura interna, además de un control acústico. Es decir, mantiene la temperatura constante y reduce la pérdida de frío en caso de tener aire

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

acondicionado, mientras impide que el ruido tanto externo, por ejemplo, la lluvia, como interno del recinto, se amplifique por causa del material.

4.3.2 Cubierta simple metálica.

Las cubiertas simples son cubiertas que se realizan basándose en chapa metálica para cubrir edificios industriales, de agricultura... En ciertas ocasiones se utilizan para una ampliación de la vivienda en poco tiempo, con el condicionante de tener que reducir al máximo los costos de la construcción. Las cubiertas de metal cumplen con los dos requisitos anteriores y, por sus colores y texturas, también permiten renovar el aspecto de la casa.

Las chapas metálicas se presentan en una amplia gama de productos capaces de satisfacer todos los requerimientos de diseño. Las dimensiones y espesores de las láminas varían de acuerdo con las especificaciones técnicas del local, como así también a las luces que deben cubrir. Actualmente vienen en formas variadas, por ejemplo, en las viviendas las más comunes son las onduladas o las de perfil trapezoidal. Los materiales son múltiples, aunque las de acero galvanizado suelen utilizarse frecuentemente debido a que son muy fáciles de instalar.

Las ventajas más importantes de la utilización de chapas para techos es su rápida colocación, gran versatilidad, adaptabilidad y poco peso que permite un buen manejo en obra. Entre las desventajas indicar que, si no se hace un buen aislamiento térmico por debajo de ellas, se obtienen locales extremadamente fríos en invierno y calurosos en verano.

4.3.3 Elección del material de la cubierta.

Vistas las características que presentan los distintos materiales, realizaremos un análisis multicriterio para ver cuál sería el que mejor se adaptaría a la cubierta a realizar en la nave.

Los criterios elegidos que condicionaran la elección de cada material se presentan a continuación:

- Costes del material(C): representara lo que cuesta cada material.
- Comodidad de trabajo (MO): expresa que material demanda menor mano de obra.
- Aislamiento (A): representara el aislamiento que proporcionara a la nave.
- Peso a la estructura (P): representa el peso que va ha transmitir a la estructura.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Resistencia al fuego: representara su resistencia ante caso de incendio.
- Durabilidad (D): expresa su duración a lo largo del tiempo.

Se supondrá que los anteriores aspectos tienen la siguiente ponderación:

Tabla 9. Coeficientes de ponderación de los aspectos a considerar.

| Aspecto | C | MO | A | P | RF | D |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ponderación | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |

Se valorará cada aspecto con un valor comprendido entre 1 (muy desfavorable) y 5 (muy favorable), para posteriormente ser multiplicado por el factor de importancia, y conseguir un valor final con la valoración de ese material.

Tabla 10. Tabla multicriterio de los materiales a elegir para la cubierta.

| Material | C*0,2 | MO*0,2 | A*0,2 | P*0,1 | RF*0,1 | D*0,2 | Total |
|-------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Sándwich | 0,6 | 0,8 | 1 | 0,3 | 0,3 | 0,8 | 3,8 |
| S. metálica | 1 | 0,8 | 0,4 | 0,5 | 0,1 | 0,8 | 3,6 |

Como se puede observar en la tabla anterior el material más adecuado para la cubierta será el de sándwich debido a su gran aislamiento, a pesar de las desventajas en coste y peso.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEXO V: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

INDICE ANEXO V

| | |
|--|----------|
| 1 ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS..... | 6 |
| 1.1 Rotación de cultivos a implantar. | 6 |
| 1.2 Representación gráfica de la Alternativa..... | 7 |
| 2 PROCESO PRODUCTIVO. | 8 |
| 2.1 Variedades elegidas. | 8 |
| 2.1.1 Variedad de cebada..... | 8 |
| 2.1.2 Variedad de veza | 8 |
| 2.1.3 Variedad de trigo..... | 9 |
| 2.1.4 Variedad de girasol..... | 9 |
| 2.2 Producciones esperadas. | 10 |
| 2.3 Dosis de siembra y marco de siembra. | 11 |
| 2.3.1 Dosis y marco de siembra en el cultivo de cebada. | 11 |
| 2.3.2 Dosis y marco de siembra en el cultivo de veza..... | 11 |
| 2.3.3 Dosis y marco de siembra en el cultivo de trigo | 12 |
| 2.3.4 Dosis y marco de siembra girasol..... | 13 |
| 2.4 Actividades del proceso productivo..... | 13 |
| 2.4.1 Actividades del proceso en el cultivo de cebada. | 13 |
| 2.4.2 Actividades del proceso en el cultivo de veza forraje..... | 14 |
| 2.4.3 Actividades del proceso en el cultivo de trigo. | 15 |
| 2.4.4 Actividades en el proceso del cultivo de girasol. | 16 |
| 2.5 Necesidades de fertilización. | 17 |
| 2.5.1 Información de los suelos..... | 17 |
| 2.5.2 Método de cálculo..... | 18 |
| 2.5.3 Necesidades de abonado en la primera zona. | 19 |
| 2.5.4 Necesidades de abonado en la segunda zona. | 31 |
| 2.6 Control de plagas. | 42 |
| 2.6.1 Control de malas hierbas en el cultivo de cereales..... | 44 |

| | |
|---|-----------|
| 2.6.2Control de malas hierbas en el cultivo de Veza. | 47 |
| 2.6.3Control de malas hierbas en el cultivo de Girasol..... | 47 |
| 2.6.4Control de enfermedades en cereales. | 47 |
| 2.6.5Aplicación de herbicidas..... | 48 |
| 2.6.6Aplicación de fungicidas | 49 |
| 2.7MAQUINARIA. | 50 |
| 2.7.1Maquinaria necesaria..... | 50 |
| 2.7.2Elección de la maquinaria necesaria. | 51 |
| 3EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA EXPLOTACIÓN. | 53 |
| 3.1Costes de la explotación. | 53 |
| 3.1.1Maquinaria. | 54 |
| 3.1.2Costes de maquinaria..... | 59 |
| 3.1.3Costes de materias primas. | 61 |
| 3.1.4Costes de mano de obra..... | 63 |
| 3.1.5Trabajo proporcionado por terceros..... | 63 |
| 3.1.6Costes totales. | 63 |
| 3.1.7Costes totales por cultivo | 69 |
| 3.2Ingresos de la explotación. | 69 |
| 3.2.1Ingresos directos por venta de la cosecha. | 69 |
| 3.2.2Ingresos indirectos por subvención de la PAC. | 70 |
| 3.2.3Ingresos totales en la explotación por cultivos..... | 71 |
| 3.2.4Ingresos por trabajos a terceros. | 71 |
| 3.3Beneficio anual neto. | 71 |

1 ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS.

1.1 Rotación de cultivos a implantar.

Como hemos visto bien en el Anexo IV de alternativas, la rotación que mejor se adapta agronómica y económicamente, además de los deseos de la empresa promotora, es la siguiente: cebada, veza forraje, trigo y girasol.

Esta solución ha sido adoptada, tras ver que los cereales que mejor podían resultar en la rotación son: la cebada y el trigo. Estos son los cereales principalmente cultivados en la comarca de Tierra de campos, se adaptan bien a los suelos que hay en la explotación y a la climatología, no van a existir problemas de venta de las producciones en la zona, son cultivos con un precio elevado dentro de los clasificados como cereales y con reducidos costes de producción, y además son los cereales más productivos que podemos encontrar para esta zona.

En cuanto a la elección de la veza, esta surge del deseo de la empresa promotora de introducir un cultivo forrajero en la explotación, y viendo las alternativas posibles, se ha elegido la veza como cultivo forrajero, el cual tiene bajos costes de producción, unas producciones bastante considerables, la demanda por los ganaderos de este producto es elevada, el cultivo se adapta bien a la climatología y edafología de la comarca, y es un excelente cultivo mejorador del suelo, ya que este es un cultivo fijador de nitrógeno, al igual que otras leguminosas.

Los motivos de la elección del cultivo de girasol son la gran experiencia de la empresa en el cultivo, el cultivo tiene producciones aceptables en la zona, se adapta bien a la zona climatológica y edafológicamente, y además es un excelente cultivo mejorador de suelo, ya que es de raíz pivotante y excava horizontes profundos además de aportar gran cantidad de materia orgánica en el suelo. Otra característica que favorece la implantación del cultivo en la rotación es la época de siembra, ya que esta se sitúa en los meses de primavera, lo que favorece la repartición del trabajo, además de poder controlar plagas que habitualmente pueden ocasionar daños en cultivos de invierno.

La rotación que se establecerá en hojas de igual superficie, ya que la empresa promotora no tiene preferencias al respecto. Al ser una rotación de hojas de igual superficie, tendremos 45 ha de cada cultivo todos los años (ya que la superficie total es de 180 ha), y por tanto una rotación de 4 años

En la rotación se han colocado alternantes los cultivos mejorantes (girasol y veza forrajera) respecto a los cultivos cerealistas, con el objetivo de maximizar las producciones de estos. Con la alternancia de estos cultivos también se espera poder combatir las posibles plagas que puedan atacar los cultivos.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.2 Representación gráfica de la Alternativa.

Tabla 1. Hojas de la Alternativa de cultivos.

| | | Año 1º | | | | | | | | | | | | Año 2º | | | | | | | | | | | |
|------|----------|--------|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hoja | Sup (ha) | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| 1 | 45 | Cebada | | | | | | | | | | | | Veza | | | | | | | | | | | |
| 2 | 45 | Veza | | | | | | | | | | | | Trigo | | | | | | | | | | | |
| 3 | 45 | Trigo | | | | | | | | | | | | Girasol | | | | | | | | | | | |
| 4 | 45 | | | | | | | Girasol | | | | | | Cebada | | | | | | | | | | | |
| | | Año 3º | | | | | | | | | | | | Año 4º | | | | | | | | | | | |
| Hoja | Sup (ha) | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| 1 | 45 | Trigo | | | | | | | | | | | | Girasol | | | | | | | | | | | |
| 2 | 45 | | | | | | | Girasol | | | | | | Cebada | | | | | | | | | | | |
| 3 | 45 | Cebada | | | | | | | | | | | | Veza | | | | | | | | | | | |
| 4 | 45 | Veza | | | | | | | | | | | | Trigo | | | | | | | | | | | |

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2 PROCESO PRODUCTIVO.

2.1 Variedades elegidas.

2.1.1 Variedad de cebada.

La variedad de cebada empleada por la empresa promotora es “Volley” con buenos resultados en la práctica. Además, en las dos campañas en que el “Grupo para la evaluación de nuevas variedades de España” (GENVCE) ha comparado su producción con las de “Hispanic” y “Sunrise”, ésta ha sido inferior a “Hispanic” en un 3 %, aunque superior a la de “Sunrise” en un 3 %, en el conjunto de todos los ensayos realizados en la red GENVCE. Su mejor comportamiento relativo se ha observado en los Secanos húmedos y de alto potencial, en los que ha superado a las variedades testigo.

Por ser “Hispanic” más productiva en los ensayos y la buena adaptación a la zona de cultivo se ha elegido como variedad a probar en la explotación agrícola de la empresa promotora. Sus características son las siguientes:

- Cebada de 2 carreras de invierno tipo alternativa
- Fecha de siembra: desde noviembre hasta enero
- Destaca por su precocidad tanto en el espigado como en la maduración
- Buen ahijamiento útil
- Presenta un elevado potencial de rendimiento y buena adaptación a todas las zonas de cultivo.
- “Hispanic” es la variedad de cebada de dos carreras más sembrada en España en los últimos años
- Su precocidad en el espigado y en la maduración asegura su buena productividad
- Utilizada como testigo en los ensayos oficiales de cebada en España

La adaptación al cultivo por ser diferente variedad de cebada no requerirá a la empresa promotora demasiada experiencia ya que la variedad tiene el mismo ciclo y mismas características que la anterior, excepto un ligero aumento de producción.

2.1.2 Variedad de veza

Al no tener experiencia la empresa promotora en el cultivo de veza, la variedad recomendada tendrá la capacidad de producir grano y forraje. Se recomienda empezar en los primeros años dedicando una parte del terreno cultivado a recolección de forraje y otra a la recolección de grano, de esta manera existirá un margen para que la empresa tome experiencia.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

La variedad elegida es “Senda”, cuyas características son las siguientes:

- Variedad de ciclo largo
- Bien adaptada a todo tipo de terrenos
- Muy resistente a enfermedades
- Producción muy elevada en forrajes y elevada en grano
- Muy buena calidad de forrajes
- En cosecha de grano, muy resistente al desgrane
- Fecha de siembra recomendada en el mes de octubre

2.1.3 Variedad de trigo

El cultivo de este cereal es muy semejante al de la cebada y al de avena, con épocas de siembra semejantes y todos son cultivos de invierno. La experiencia necesaria que la empresa promotora ha de adquirir no será grande, pero si posteriormente se realizara un estudio de plagas y enfermedades que pueden incurrir en el cultivo que hay que ver con detalle.

La variedad de trigo blando elegida es “Bonifacio” y sus características son las siguientes:

- Trigo invernal aristado de ciclo largo. Indicado para siembras precoces y medias (octubre – noviembre), principalmente en las zonas frías.
- Poco sensible a daños de frío. Tolerante a las aplicaciones de clortolurón.
- Presenta un potencial productivo superior a “Soissons” en todas las zonas, y en las zonas frías (dónde muestra una mejor adaptación) superior a “Nogal”, en los ensayos realizados por GENVCE.
- Se caracteriza por un buen perfil sanitario, siendo bastante resistente a oídio y roya amarilla.
- Muestra un peso específico elevado y un contenido en proteína medio.
- Tiene presencia de barbas, y una madurez tardía.

2.1.4 Variedad de girasol

En el girasol la empresa promotora tiene amplia experiencia en su cultivo. La variedad que se utilizaba en la rotación de cultivos es “Kondy” cuyas características son:

- Ciclo de floración medo-corto
- Ciclo de maduración corto

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Productividad muy alta, por encima de otras variedades de ciclo medio
- Contenido graso muy alto
- Resistente a mildiu
- Resistente a Jopo
- Buena resistencia a la sequia

La variedad de girasol no se ha cambiado de la anterior, ya que muestra buenos resultados en campo, pero la siembra en épocas tardías de esta variedad en años en los que las lluvias no deja acceder a las parcelas hace que esta variedad madure muy tarde, por tanto, se recomendará una variedad de ciclo corto, que será “Kuzco”. Las características de la variedad de ciclo cortos son:

- Ciclo de floración corto
- Ciclo de maduración corto
- Productividad alta
- Contenido graso alto
- Resistente a Mildiu
- Resistente a Jopo

Esta variedad permitirá épocas tardías de siembra sin resentir la producción del cultivo.

2.2 Producciones esperadas.

En la mejora que vamos a realizar se espera aumentar las producciones de los cultivos presentes en la anterior rotación, para ello deberán aumentar las necesidades y mejorar las técnicas a realizar.

Estas producciones serán las que deseamos obtener y para las que se van a realizar los cálculos de necesidades de fertilización, siembra, maquinaria...

Tabla 2. Producciones esperadas

| Cultivo | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) |
|---------|-----------------|---------------------|
| Cebada | 45 | 3800 |
| Veza | 45 | 4500 |
| Trigo | 45 | 4000 |
| Girasol | 45 | 1500 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.3 Dosis de siembra y marco de siembra.

En este apartado se va a realizar los cálculos de la cantidad de semilla necesaria para obtener las producciones deseadas en cada cultivo. Para ello tendremos que tener en cuenta, cantidad de plantas, pérdidas de semillas, ahijamiento...

2.3.1 Dosis y marco de siembra en el cultivo de cebada.

Una densidad razonable de espigas por metro cuadrado es de 550 espigas/ m², y por tanto para esta cantidad será para la que se calcularan las necesidades de semilla de siembra.

550 espigas/m² / 2 espigas/ planta = **275 plantas/m²** serán necesarias para obtener la densidad de 550 espigas/m².

Suponiendo unas pérdidas en el nacimiento de un 15%, una germinación del 96% y una pureza del 96%, la dosis a sembrar será de:

275 plantas/ m² * 100/85 * 100/96 * 100/96 = 351 semillas/ m² es la dosis que sembrar

351 semillas/ m² * 46g/1000semillas = 16,14 g/ m² = 161,46 kg/ha

165 kg será la dosis de siembra que se realizará cuando la siembra de cebada sea de semilla certificada que no de unas garantías el proveedor, ya que esa cebada nos dará los valores utilizados en el cálculo de germinación, pureza, ahijamiento...

En los casos que no se utilice semilla certificada y se proceda a la reutilización de semillas se incrementara esta dosis entre un 20 – 25%.

La densidad va a ser de 351 semillas por metro cuadrado en el caso de sembrar semilla certificada y como la separación entre líneas de siembra va a ser de 16,6 cm:

1 m² / 0,166 m²/ml = 6,02 metros lineales; 6,02 ml / 351 semillas = 0,0172 m = 1,72cm

Por tanto, el marco será de 1,72cm X 16,6 cm

2.3.2 Dosis y marco de siembra en el cultivo de veza

Las recomendaciones para la densidad de siembra en cultivos forrajeros están en 130-140 plantas/m² por cada 1000kg de producción de forraje, por lo tanto, suponiendo unas pérdidas en el nacimiento de un 15%, una germinación del 96% y una pureza del 96%, la dosis a sembrar será de:

140 plantas/ m² * 100/85 * 100/96 * 100/96 = 179 semillas/ m² es la dosis que sembrar

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

179 semillas/ m² * 60g/1000semillas = 10,74 g/ m² = 107,4 kg/ha

110 kg será la dosis de siembra que se realizará cuando la siembra de veza sea de semilla certificada con unas garantías del proveedor, ya que esa veza nos dará los valores utilizados en el cálculo de germinación, pureza, ahijamiento...

En los casos que no se utilice semilla certificada y se proceda a la reutilización de semillas se incrementara esta dosis entre un 20 – 25%.

La densidad va a ser de 179 semillas por metro cuadrado en el caso de sembrar semilla certificada y como la separación entre líneas de siembra va a ser de 16,6 cm:

1 m² / 0,166 m²/ml = 6,02 metros lineales; 6,02 ml / 179 semillas = 0,00336 m = 3,36cm

Por tanto, el marco será de 3,36cm X 16,6 cm

2.3.3 Dosis y marco de siembra en el cultivo de trigo

Una densidad razonable de espigas por metro cuadrado es de 550 espigas/ m², y por tanto para esta cantidad será para la que se calcularan las necesidades de semilla de siembra.

550 espigas/m² / 2 espigas/ planta = 275 plantas/m²

Por último, suponiendo unas pérdidas en el nacimiento de un 15%, una pureza de un 96% y una germinación de un 96%, la dosis a sembrar será de:

275 plantas/ m² * 100/85 * 100/96 * 100/96 = 351 semillas/ m² es la dosis que sembrar

351 semillas/ m² * 42g/1000semillas = 14,74 g/ m² = 147,4 kg/ha

150 kg será la dosis de siembra que se realizará cuando la siembra de Trigo sea de semilla certificada, ya que esa cebada nos dará los valores utilizados en el cálculo de germinación, pureza, ahijamiento...

En los casos que no se utilice semilla certificada y se proceda a la reutilización de semillas se incrementara esta dosis entre un 20 – 25%.

La densidad va a ser de 351 semillas por metro cuadrado en el caso de sembrar semilla certificada y como la separación entre líneas de siembra va a ser de 16,6 cm:

1 m² / 0,166 m²/ml = 6,02 metros lineales; 6,02 ml / 351 semillas = 0,017 m = 1,7cm

Por tanto, el marco será de 1,7cm X 16,6 cm

2.3.4 Dosis y marco de siembra girasol.

La densidad mínima deseada en secano para no resentir la producción es de 50000 plantas/ m² y para estas será para la que se calcularan las necesidades de siembra, por tanto, suponiendo unas pérdidas en el nacimiento de un 20%, una germinación del 96% y una pureza del 96%, la dosis a sembrar será de:

$50000 \text{ plantas/ha} * 100/80 * 100/96 * 100/96 = 67816 \text{ semillas/ ha}$ es la dosis que sembrar

68000 semillas/ ha será la dosis de siembra que se realizará siempre en la siembra de girasol ya que siempre será de semilla certificada con unas garantías del proveedor, ya que ese girasol nos dará los valores utilizados en el cálculo de germinación, pureza, ahijamiento...

La densidad va a ser de 6,8 semillas por metro cuadrado en el caso de sembrar semilla certificada y como la separación entre líneas de siembra va a ser de 50 cm:

$1 \text{ m}^2 / 0,5 \text{ m}^2/\text{ml} = 2 \text{ metros lineales}; 2 \text{ ml} / \text{semillas} = 0,25 \text{ m} = 25\text{cm}$

Por tanto, el marco será de 25 cm X 50 cm

2.4 Actividades del proceso productivo.

2.4.1 Actividades del proceso en el cultivo de cebada.

La rotación comenzara con este cultivo, e ira precedido del cultivo de girasol. A continuación, se presentará el itinerario de labores a seguir, las precauciones que se han de tomar y los objetivos a conseguir.

- El itinerario a realizar en el cultivo de cebada comenzará, con la aplicación de un herbicida total por contacto, con el que se busca eliminar todas las malas hierbas presentes en el terreno, ya que no se va a realizar ningún laboreo en este cultivo. Es recomendable elegir la época adecuada en la que estas aparezcan. La fecha puede ser cercana a la siembra, ya que los herbicidas actuales de acción total permiten su aplicación 24h antes de la siembra.
- Una vez controlada la aparición de malas hierbas, será necesario aplicar el abonado de fondo en el que se cubrirán las necesidades de fosforo, potasio y una pequeña parte de las de nitrógeno, necesarias para el ciclo completo del cultivo.
- Tras el abonado, se sembrará el cultivo directamente con la máquina de siembra directa a adquirir. La época de siembra se localizará en el mes de noviembre, eligiendo la semana en la que el terreno este en mejores condiciones para sembrar (preferiblemente seco).

- Una vez nacido el cultivo si, el terreno está en condiciones óptimas para no provocar daños, se realizará un pase de rodillo, con el objetivo de mejorar el ahijamiento de la planta y de enterrar las posibles piedras que puedan estar en las parcelas.
- Llegando a la parte final del invierno se observará el cultivo, ante la posible presencia de malas hierbas.
- Si existe emergencia por la presencia de malas hierbas se aplicarán los herbicidas convenientes, posteriormente mostrados en este mismo anejo.
- En el mes de marzo, cuando las condiciones lo hagan posible se realizará el abonado de cobertera, posteriormente especificados en este mismo anexo.
- Llegada la época de cosecha en el mes de junio-julio, está la realizará un tercero, ya que la empresa promotora no tiene en propiedad una, pero será necesario realizar el transporte de la cosecha hasta el almacén del pueblo o bien hasta la nave de nueva construcción del polígono.

La paja de cebada será picada y esparcida por la cosechadora, todo esto con el objetivo de incrementar los niveles de materia orgánica.

2.4.2 Actividades del proceso en el cultivo de veza forraje.

- Se realizará una aplicación de herbicida total en las parcelas que presenten malas hierbas, en la época que precede a la siembra.
- El abonado de sementera se aplicará antes de la siembra, en la que se cubrirán las cantidades necesarias de fosforo y potasio, sin aplicar nada de nitrógeno en este abonado.
- La siembra de este cultivo se realizará directamente, si labranza alguna del terreno, al igual que la de la cebada.
- La aplicación de herbicidas en este cultivo está regulada por la PAC, para recibir la subvención de pago por cultivo ecológico, por lo que no se podrá aplicar en determinadas zonas fitosanitarias, aunque existan malas hierbas.
- Llegando a la época de floración, cuando aproximadamente haya un 25% de las flores en el cultivo, comenzará la siega del forraje, eligiendo una semana en la que no haya previsiones de lluvia. Es importante segar en los periodos diarios en los que la planta no está mojada por la humedad ambiente, y así evitar que en la planta segada tenga humedad.

La elección de la fecha de siega es crucial para conseguir un producto de buena calidad, ya que, si el forraje se moja segado, el producto final perdería mucho color y calidad forrajera. Si la floración se encuentra muy avanzada podrían encontrarse muchas vainas ya formadas e incluso muchos granos llegar a formarse en ella.

- Una vez segado dependiendo de la densidad de forraje, se esperará 1, 2 o 3 días para hilerarlo. Es importante este margen de secado, ya que, si el forraje se hiera con humedad, podrían llegar a formarse fermentaciones indeseadas dentro del cordón de forraje, y además la época de empaque se tendría que atrasar por que tardaría más tiempo en secarse.

El hilerado se realizará aprovechando la humedad relativa alta de la noche y de la mañana para evitar el deshoje de la planta. Se evitará la parte de la noche y/o mañana en la que la humedad relativa sea tan alta como para que moje el suelo.

- Cuando el forraje este seco, 4 o 5 días después del hilerado dependiendo de la densidad y las condiciones climáticas, se procederá al empaçado. Para el empaque la humedad relativa ha de ser menor que para el hilerado, por ello se elegirán para empaçar los momentos en los que se presente el punto de rocío. La humedad del forraje en la parcela deberá estar ente 10 y 16%.

Respetando estas humedades del forraje para el empaçado (estando el forraje bien seco) se conseguirán pacas sin humedad, y no se deshojará la planta en el proceso. La humedad de almacenamiento de las pacas realizadas deberá ser menor de un 18%, para una óptima conservación en pacas de peso menor de 400 kg.

- Una vez realizadas las pacas se procederá a la carga y transporte de estas a la nueva nave construida.

2.4.3 Actividades del proceso en el cultivo de trigo.

- Las actividades en el cultivo de trigo comenzaran con el laboreo superficial realizado con el vibrocultivador, preferiblemente en una época temprana, cuando aparezcan las primeras lluvias después del mes de agosto.
- En el mes de octubre se acondicionará el terreno para poder realizar la siembra en buenas condiciones. Este acondicionamiento se realizará con la rastra de púas si el terreno esta aterronado y es necesario molerlos, con el cultivador de cambia pequeña si solo es necesario removerlo.
- Días antes de la siembra del trigo se realizará el abonado de sementera, en el que se cubrirán las necesidades completas de fosforo y potasio, y una parte de las de nitrógeno (aproximadamente un 30%).

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- En la segunda quincena del mes de octubre se sembrará el trigo.
- Una vez nacido el cultivo si, el terreno está en condiciones óptimas para no provocar daños, se realizará un pase de rodillo, con el objetivo de mejorar el ahijamiento de la planta y de enterrar las posibles piedras que puedan estar en las parcelas.
- Llegando a la parte final del invierno se observará el cultivo, ante la posible presencia de malas hierbas.
- Si existe emergencia por la presencia de malas hierbas se aplicarán los herbicidas convenientes, posteriormente mostrados en este mismo anejo.
- En el mes de marzo, cuando las condiciones lo hagan posible se realizará el abonado de cobertera, posteriormente especificados en este mismo anexo.
- Llegada la época de cosecha en el mes de julio, está la realizará un tercero, ya que la empresa promotora no tiene en propiedad una, pero será necesario realizar el transporte de la cosecha hasta el almacén del pueblo o bien hasta la nave de nueva construcción del polígono.

La paja de trigo será picada y esparcida por la cosechadora, todo esto con el objetivo de incrementar los niveles de materia orgánica.

2.4.4 Actividades en el proceso del cultivo de girasol.

- Las actividades comenzarán con el volteo de la tierra con el arado. Con esta labor se conseguirá la profundización el perfil y el enterrado de la paja de trigo. Esta labor se realizará a la entrada del invierno cuando la humedad del terreno, provocada por las lluvias, haya profundizado en todo el perfil.
- Las heladas invernales ayudaran a provocar la contracción y expansión de las arcillas lo que facilitara el posterior laboreo para acondicionar el terreno. Cuando estas pasen se realizará un pase de rastra de púas para moler todos los terrones de tierra.
- Antes de la siembra se romperá la costra superficial provocada por las lluvias, con el cultivador de cama pequeña. El objetivo de este pase solo es romper la costra, no profundizar en el perfil. Esto también ayudara a eliminar las malas hierbas presentes en la parcela.
- La siembra se realizará en el mes de mayo cuando el peligro de heladas haya terminado, y se intentará buscar una fecha en la que no haya predicciones de lluvia en una semana. Esto es para que no se produzca el lastrado de la tierra y la costra superficial dificulte su nacimiento.

- Llegada la época de cosecha en el mes de septiembre-octubre, está la realizará un tercero, ya que la empresa promotora no tiene en propiedad una, pero será necesario realizar el transporte de la cosecha hasta el almacén del pueblo o bien hasta la nave de nueva construcción del polígono.

2.5 Necesidades de fertilización.

En este apartado se intentará calcular las necesidades de fertilización de cada cultivo de la nueva rotación, a partir de las necesidades de estos y de los datos proporcionados de los análisis de suelos.

2.5.1 Información de los suelos.

La empresa promotora ha proporcionado los análisis de suelos de dos zonas claramente diferenciadas por su textura.

Por lo tanto, se tomarán los datos de estos análisis pertenecientes a estas dos zonas agronómicamente diferentes y se calcularán las necesidades de abonado para cada cultivo a partir de ello.

Los datos que nos interesan de los análisis para tener en cuenta en la fertilización son los siguientes:

- **Zona 1.**
 - pH: 6,69
 - Conductividad eléctrica: 0,23
 - Textura: Franca
 - Contenido en materia orgánica: 2,69 %
 - Contenido de fosforo: < de 4 mg/kg
 - Contenido de potasio: 273 mg/kg
 - K₂ = 1,5
 - N en M.O. = 3,5%
 - P₂O₅ en M.O. = 1%
 - K₂O en M.O. = 1,5%
- **Zona 2**
 - pH: 8.71
 - Conductividad eléctrica: 0.27
 - Textura: Arcilloso

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Contenido en materia orgánica: 0.67 %
- Contenido de fósforo: < de 4 mg/kg
- Contenido de potasio: 114 mg/kg
- $K_2 = 1,5$
- N en M.O. = 3,5%
- P_2O_5 en M.O. = 1%
- K_2O en M.O. = 1,5%

Con estos datos se pueden observar las diferencias tan marcadas en ambos terrenos. En la primera zona tenemos suelos con un pH ligeramente ácidos, aceptables en contenido de materia orgánica, muy buena textura, contenidos altos en potasio, pero muy bajos en fósforo.

En la segunda zona tenemos suelos con pH muy básicos, con un contenido muy bajo en materia orgánica, textura arcillosa fuerte, valores bajos en potasio y muy bajos en fósforo.

2.5.2 Método de cálculo.

Nuestro principal deseo es intentar cubrir las necesidades de los elementos esenciales para los cultivos, y estos serán el nitrógeno, fósforo y potasio.

Para ver qué cantidad de fertilizante y que tipo, hay que aplicar en cada cultivo se realizara lo siguiente:

- Determinación de extracciones del cultivo: se calcularán las extracciones de cada cultivo. Estas se dividen en extracciones por unidad de peso de residuo y por unidad de peso de grano.
- Determinación de las ganancias que nos aporta el medio. Estas se restarán a las extracciones (necesidades del cultivo). En este apartado se calcularán las cantidades de los elementos esenciales mineralizados anualmente por la materia orgánica.

Se despreciarán las cantidades mineralizadas en la materia orgánica aportada en el residuo de los cultivos precedentes, ya que estas suelen ser tan pequeñas que varían muy poco los resultados.
- Una vez obtenidas las necesidades del cultivo y las ganancias que nos proporciona el medio se obtendrán las necesidades de fertilización que hemos de aplicar.

2.5.3 Necesidades de abonado en la primera zona.

2.5.3.1 Necesidades de abonado en el cultivo de cebada de la primera zona.

Las necesidades de fertilización se calcularán para obtener una producción de 4000 kg/ha, que serán la deseada ya indicada anteriormente en este mismo anejo.

Para calcular las extracciones de nitrógeno, fósforo y potasio en el cultivo de cebada, se calcularán las cantidades de producción de grano y residuo, así como las cantidades referidas a materia seca.

Tabla 3. Producciones referidas al contenido en materia seca.

| Cultivo | Cosecha | IC (%) | Producción (kg/ha) | % Materia seca | Producción MS (kg/ha) |
|---------|---------|--------|--------------------|----------------|-----------------------|
| Cebada | Grano | 45 | 4000,00 | 88 | 3520,00 |
| | Residuo | 55 | 4888,89 | 89 | 4351,11 |

Una vez calculadas las producciones referidas al contenido de materia seca, será necesario calcular las cantidades extraídas del suelo por cada cultivo en todo su ciclo. Una vez calculadas obtendremos las necesidades del cultivo.

A continuación, se muestran los porcentajes de absorción de cada elemento por la planta en cuanto a su producción obtenida:

Tabla 4. Extracción de minerales producida por los cultivos.

| Cultivo | Cosecha | Ex. De N (%MS) | Ex. De P ₂ O ₅ (%MS) | Ex. De K ₂ O (%MS) |
|---------|---------|----------------|--|-------------------------------|
| Cebada | Grano | 2,30 | 0,96 | 0,66 |
| | Paja | 0,70 | 0,21 | 2,44 |

Fuente: Datos proporcionados por el tutor.

Una vez obtenidas estas proporciones de extracción de minerales se pueden calcular las necesidades del cultivo en kg/ha de cada elemento.

Tabla 5. Extracciones de minerales esenciales en el cultivo de cebada.

| Cultivo | Cosecha | Producción (kg/ha) | Ex. De N (kg/ha) | Ex. De P ₂ O ₅ (kg/ha) | Ex. De K ₂ O (kg/ha) |
|---------|---------|--------------------|------------------|--|---------------------------------|
| Cebada | Grano | 3520,00 | 80,96 | 33,79 | 23,23 |
| | Residuo | 4351,11 | 30,46 | 9,14 | 106,17 |
| | TOTAL | | 111,42 | 26,13 | 129,40 |

Estas serán las necesidades teóricas del cultivo de cebada en kg/ha de cada elemento, para que este tenga un desarrollo normal y produzca 4000 kg/ha.

Para calcular las ganancias de minerales esenciales (NPK) aportadas por el medio, se tendrá en cuenta la mineralización de la materia orgánica.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El porcentaje de materia orgánica del suelo es de 2,69, la densidad el suelo es de 1,55 Ton/m³ si suponemos una profundidad de suelo de 30 cm, entonces:

$$\text{MO} = \text{Prof.} * \text{Superficie} * \text{Contenido MO} * d * K2 = 0.3 * 10000 * 1550 * 0.0269 = 125085 \text{ kg /ha de MO}$$

De esta cantidad de materia orgánica solamente una parte se descompondrá en minerales aprovechables por las plantas, si tomamos como coeficiente de mineralización K2 1.50, entonces:

$$125085 \text{ kg/ha} * 0.015 = 1876.28 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

Otra cosa a tener en cuenta es que este valor de mineralización es el que se produce anualmente en estos suelos, por ello habrá que calcular el tiempo que el cultivo va a estar en el suelo:

$$(9 \text{ meses} / 12 \text{ meses al año}) * 100 = 75\%$$

Entonces el valor de mineralización que el cultivo de cebada podrá aprovechar estos minerales será de:

$$1876,28 \text{ kg/ha} * 0,75 = 1407,2 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

De esta parte mineralizada las partes de N, P₂O₅ y K₂O son aproximadamente las siguientes:

- 3.5 % de N
- 1% de P₂O₅
- 1,5%

Calculando los porcentajes de cada elemento podemos concluir que la materia orgánica del suelo nos proporciona:

$$1876,27 * 0.01 = 49,25 \text{ kg/ha de N}$$

$$1876,27 * 0.01 = 14,06 \text{ kg/ha de P}_2\text{O}_5$$

$$1876,27 * 0.015 = 21,11 \text{ kg/ha de K}_2\text{O}$$

Una vez calculadas las cantidades necesitadas por el cultivo de cebada y las ganancias que nos proporciona el medio el balance final es el siguiente:

- Balance de las necesidades de fertilización de nitrógeno.

Para calcular las necesidades de fertilización de nitrógeno se restarán las ganancias aportadas por el suelo a las extracciones del cultivo.

Tabla 6. Balance de las necesidades de fertilización del nitrógeno.

| Extracciones de N (kg/ha) | N en Materia Orgánica (kg/ha) | Necesidades de N (kg/ha) |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 111,42 | 49,25 | 62,17 |

Las necesidades de N serán de 62,17 kg/ha para cubrir las necesidades de 4000 kg/ha de producción de cebada en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de P₂O₅.

En el cálculo de necesidades de fertilización del fósforo se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores muy bajos de P₂O₅ asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de mayoración, que será 1,5.

Tabla 7. Balance de las necesidades de fertilización del fósforo.

| Extracciones de P ₂ O ₅ (kg/ha) | P ₂ O ₅ en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de P ₂ O ₅ (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 42,93 | 14,07 | 1,50 | 50,32 |

Las necesidades de P₂O₅ serán de 50,32 kg/ha para cubrir las extracciones de 4000 kg/ha de producción de cebada en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de K₂O.

En el cálculo de necesidades de fertilización del potasio se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores altos de K₂O asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de corrección, que será 0,6.

Tabla 8. Balance de las necesidades de fertilización del potasio.

| Extracciones de K ₂ O (kg/ha) | K ₂ O en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de K ₂ O (kg/ha) |
|--|--|------------------|---|
| 129,40 | 21,11 | 0,60 | 56,53 |

Las necesidades de K₂O serán de 56,53 kg/ha para cubrir las extracciones de 4000 kg/ha de producción de cebada en este suelo.

- Recomendación de abonado en el cultivo de cebada.

Para cubrir los 50,32 kg/ha necesarios de P₂O₅:

50,32 kg/ha / 0,46 = 109,39 kg/ha del complejo 18-46-0, aunque se podrán aplicar 110 kg/ha para facilitar los cálculos y la regulación de la abonadora

Para cubrir los 56,53 kg/ha necesarios de K₂O:

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

$56,53 \text{ kg/ha} / 0,6 = 94,21 \text{ kg/ha}$ de KCl, aunque se podrá aplicar 100 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

Estos 110 kg/ha del 18-46-0 se mezclarán con los 100 kg/ha de KCl y se aportarán juntos en sementera. Es decir, la dosis será de 185 kg/ha del blending compuesto por 54% de 18-46-0 y 46% de KCl.

Para cubrir los 62,17 kg/ha necesarios de N:

En sementera se han aportado 110 kg/ha de 18-46-0 y por tanto 19,8 kg/ha de N. Para completar las necesidades serán necesarios 42,37 kg/ha que habrá que aplicar en cobertera. Se aplicará un nitrato amónico cálcico del 27% de N (NAC 27), ya que nuestro terreno es ligeramente ácido.

$42,37 \text{ kg/ha de N} / 0,27 = 156,93 \text{ kg/ha de NAC 27\%}$ necesitaremos para acabar de cubrir las necesidades de N en cobertera, aunque se podrán aplicar 160 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

2.5.3.2 Necesidades de abonado en el cultivo de veza en la primera zona.

Las necesidades de fertilización se calcularán para obtener una producción de 5000 kg/ha de forraje, que es lo deseado ya indicado anteriormente en este mismo anexo.

Para calcular las extracciones de nitrógeno, fósforo y potasio en el cultivo de veza, se calcularán las cantidades de producción de forraje, así como las cantidades referidas a materia seca.

Tabla 9. Producciones referidas al contenido en materia seca.

| Cultivo | Cosecha | IC (%) | Producción (kg/ha) | % Materia seca | Producción MS (kg/ha) |
|---------|---------|--------|--------------------|----------------|-----------------------|
| Veza | Forraje | 100 | 5000 | 89 | 4895,00 |

Una vez calculadas las producciones referidas al contenido de materia seca, será necesario calcular las cantidades extraídas del suelo por el cultivo en todo su ciclo. Una vez calculadas obtendremos las necesidades del cultivo.

A continuación, se muestran los porcentajes de absorción de cada elemento por la planta en cuanto a su producción obtenida:

Tabla 10. Extracción de minerales producida por los cultivos.

| Cultivo | Cosecha | Ex. De N (%MS) | Ex. De P ₂ O ₅ (%MS) | Ex. De K ₂ O (%MS) |
|---------|---------|----------------|--|-------------------------------|
| Veza | Forraje | 0,00 | 1,42 | 3,23 |

Fuente: Datos proporcionados por el tutor.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Una vez obtenidas estas proporciones de extracción de minerales se pueden calcular las necesidades del cultivo en kg/ha de cada elemento.

Tabla 11. Extracciones de minerales esenciales en el cultivo de veza.

| Cultivo | Cosecha | Producción (kg/ha) | Ex. De N (kg/ha) | Ex. De P ₂ O ₅ (kg/ha) | Ex. De K ₂ O (kg/ha) |
|---------|---------|--------------------|------------------|--|---------------------------------|
| Cebada | Forraje | 5000 | 0 | 69,51 | 158,11 |

Las necesidades de nitrógeno se supondrán 0, ya que la veza es una leguminosa fijadora de nitrógeno. La reducción de nitrógeno a amonio llevada a cabo por bacterias de vida libre o en simbiosis con algunas especies vegetales (leguminosas y algunas leñosas no leguminosas), se conoce como fijación biológica de nitrógeno (FBN). Los organismos capaces de fijar nitrógeno se conocen como diazótrofos. En el caso de la veza la fijación de nitrógeno es realizada por la bacteria Rhizobium.

Es cierto que la aportación de nitrógeno en sementera favorece la iniciación del cultivo ya que todavía no se ha producido la nodulación, por lo que a la hora de elegir el abono a aplicar se escogerá el que mejor se adapte a las necesidades.

Por tanto, estas serán las necesidades teóricas del cultivo de veza en kg/ha de cada elemento, para que este tenga un desarrollo normal y produzca 5000 kg/ha de forraje.

Para calcular las ganancias de minerales esenciales (NPK) aportadas por el medio, se tendrá en cuenta la mineralización de la materia orgánica.

El porcentaje de materia orgánica del suelo es de 2,69, la densidad el suelo es de 1,55 Ton/m³ si suponemos una profundidad de suelo de 30 cm, entonces:

$$MO = Prof. * Superficie * Contenido MO * d * K2 = 0.3 * 10000 * 1550 * 0.0269 = 125085 \text{ kg /ha de MO}$$

De esta cantidad de materia orgánica solamente una parte se descompondrá en minerales aprovechables por las plantas, si tomamos como coeficiente de mineralización K2 1.50, entonces:

$$125085 \text{ kg/ha} * 0.015 = 1876.28 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

Otra cosa a tener en cuenta es que este valor de mineralización es el que se produce anualmente en estos suelos, por ello habrá que calcular el tiempo que el cultivo va a estar en el suelo:

$$(9 \text{ meses} / 12 \text{ meses al año}) * 100 = 75\%$$

Entonces el valor de mineralización que el cultivo de cebada podrá aprovechar estos minerales será de:

$$1876,28 \text{ kg/ha} * 0,75 = 1407,2 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

De esta parte mineralizada las partes de N, P₂O₅ y K₂O son aproximadamente las siguientes:

- 3.5 % de N
- 1% de P₂O₅
- 1,5%

Calculando los porcentajes de cada elemento podemos concluir que la materia orgánica del suelo nos proporciona:

$$1876,27 * 0.01 = 49,25 \text{ kg/ha de N}$$

$$1876,27 * 0.01 = 14,06 \text{ kg/ha de P}_2\text{O}_5$$

$$1876,27 * 0.015 = 21,11 \text{ kg/ha de K}_2\text{O}$$

Una vez calculadas las cantidades necesitadas por el cultivo de cebada y las ganancias que nos proporciona el medio el balance final es el siguiente:

- Balance de las necesidades de fertilización de P₂O₅.

En el cálculo de necesidades de fertilización del fósforo se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores muy bajos de P₂O₅ asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de mayoración, que será 1,5.

Tabla 12. Balance de las necesidades de fertilización del fósforo.

| Extracciones de P ₂ O ₅ (kg/ha) | P ₂ O ₅ en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de P ₂ O ₅ (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 69,51 | 14,07 | 1,50 | 90,19 |

Las necesidades de P₂O₅ serán de 90,19 kg/ha para cubrir las extracciones de 5500 kg/ha de producción de forraje de veza en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de K₂O.

En el cálculo de necesidades de fertilización del potasio se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores altos de K₂O asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de corrección, que será 0,6.

Tabla 13. Balance de las necesidades de fertilización del potasio.

| Extracciones de K ₂ O (kg/ha) | K ₂ O en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de K ₂ O (kg/ha) |
|--|--|------------------|---|
| 158,11 | 21,11 | 0,60 | 73,76 |

Las necesidades de K₂O serán de 73,76 kg/ha para cubrir las extracciones de 5500 kg/ha de producción de forraje de veza en este suelo.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Recomendación de abonado en el cultivo de cebada.

Para cubrir las necesidades de la veza necesitaremos realizar un blending con un producto fosfatado y otro potásico, ya que es difícil encontrar un complejo sin nitrógeno. Por ello se ha elegido el fosfato monoamónico NP (11-54-0) y el cloruro potásico (KCl 60%).

Para cubrir los 90,19 kg/ha necesarios de P₂O₅.

90,19 kg/ha / 0,54 = 167.01 kg/ha de NP, aunque se podrán aplicar 170 kg/ha para facilitar los cálculos y la regulación de la abonadora

Para cubrir los 56,53 kg/ha necesarios de K₂O:

73,76 kg/ha / 0.6 = 122,93 kg/ha de KCl, aunque se podrá aplicar 125 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

Estos 170 kg/ha de NP se mezclarán con los 125 kg/ha de KCl y se aportarán juntos en sementera. Es decir, la dosis será de 295 kg/ha del blending compuesto por 58% de NP y 42% de KCl.

2.5.3.3 Necesidades de abonado en el cultivo de Trigo en la primera zona.

Las necesidades de fertilización se calcularán para obtener una producción de 5000 kg/ha, que es la deseada ya indicada anteriormente en este mismo anejo.

Para calcular las extracciones de nitrógeno, fósforo y potasio en el cultivo de trigo, se calcularán las cantidades de producción de grano y residuo, así como las cantidades referidas a materia seca.

Tabla 14. Producciones referidas al contenido en materia seca.

| Cultivo | Cosecha | IC (%) | Producción (kg/ha) | % Materia seca | Producción MS (kg/ha) |
|---------|---------|--------|--------------------|----------------|-----------------------|
| Trigo | Grano | 45 | 5000,00 | 87,00 | 4350,00 |
| | Residuo | 55 | 6111,11 | 89,00 | 5438,89 |

Una vez calculadas las producciones referidas al contenido de materia seca, será necesario calcular las cantidades extraídas del suelo por el cultivo en todo su ciclo. Una vez calculadas obtendremos las necesidades del cultivo.

A continuación, se muestran los porcentajes de absorción de cada elemento por la planta en cuanto a su producción obtenida:

Tabla 15. Extracción de minerales producida por los cultivos.

| Cultivo | Cosecha | Ex. De N (%MS) | Ex. De P ₂ O ₅ (%MS) | Ex. De K ₂ O (%MS) |
|---------|---------|----------------|--|-------------------------------|
| Trigo | Grano | 2,1 | 0,96 | 0,61 |
| | Paja | 0,65 | 0.14 | 1,43 |

Fuente: Datos proporcionados por el tutor.

Una vez obtenidas estas proporciones de extracción de minerales se pueden calcular las necesidades del cultivo en kg/ha de cada elemento.

Tabla 16. Extracciones de minerales esenciales en el cultivo de veza.

| Cultivo | Cosecha | Producción (kg/ha) | Ex. De N (kg/ha) | Ex. De P ₂ O ₅ (kg/ha) | Ex. De K ₂ O (kg/ha) |
|---------|---------|--------------------|------------------|--|---------------------------------|
| Trigo | grano | 5000 | 126,7 | 49,37 | 104,31 |

Estas serán las necesidades teóricas del cultivo de trigo en kg/ha de cada elemento, para que este tenga un desarrollo normal y produzca 5000 kg/ha de trigo.

Para calcular las ganancias de minerales esenciales (NPK) aportadas por el medio, se tendrá en cuenta la mineralización de la materia orgánica.

El porcentaje de materia orgánica del suelo es de 2,69, la densidad el suelo es de 1,55 Ton/m³ si suponemos una profundidad de suelo de 30 cm, entonces:

$$MO = Prof. * Superficie * Contenido MO * d * K2 = 0.3 * 10000 * 1550 * 0.0269 = 125085 \text{ kg /ha de MO}$$

De esta cantidad de materia orgánica solamente una parte se descompondrá en minerales aprovechables por las plantas, si tomamos como coeficiente de mineralización K2 1.50, entonces:

$$125085 \text{ kg/ha} * 0.015 = 1876.28 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

Otra cosa a tener en cuenta es que este valor de mineralización es el que se produce anualmente en estos suelos, por ello habrá que calcular el tiempo que el cultivo va a estar en el suelo:

$$(9 \text{ meses} / 12 \text{ meses al año}) * 100 = 75\%$$

Entonces el valor de mineralización que el cultivo de cebada podrá aprovechar estos minerales será de:

$$1876,28 \text{ kg/ha} * 0,75 = 1407,2 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

De esta parte mineralizada las partes de N, P₂O₅ y K₂O son aproximadamente las siguientes:

- 3.5 % de N
- 1% de P₂O₅

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- 1,5%

Calculando los porcentajes de cada elemento podemos concluir que la materia orgánica del suelo nos proporciona:

$$1876,27 \cdot 0,01 = 49,25 \text{ kg/ha de N}$$

$$1876,27 \cdot 0,01 = 14,06 \text{ kg/ha de P}_2\text{O}_5$$

$$1876,27 \cdot 0,015 = 21,11 \text{ kg/ha de K}_2\text{O}$$

Una vez calculadas las cantidades necesitadas por el cultivo de cebada y las ganancias que nos proporciona el medio el balance final es el siguiente:

- Balance de las necesidades de fertilización de nitrógeno.

Para calcular las necesidades de fertilización de nitrógeno se restarán las ganancias aportadas por el suelo a las extracciones del cultivo.

Tabla 17. Balance de las necesidades de fertilización del nitrógeno.

| Extracciones de N (kg/ha) | N en Materia Orgánica (kg/ha) | Necesidades de N (kg/ha) |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 126,7 | 49,25 | 77,45 |

Las necesidades de N serán de 77,45 kg/ha para cubrir las necesidades de 5000 kg/ha de producción de trigo en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de P₂O₅.

En el cálculo de necesidades de fertilización del fósforo se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores muy bajos de P₂O₅ asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de mayoración, que será 1,5.

Tabla 18. Balance de las necesidades de fertilización del fósforo.

| Extracciones de P ₂ O ₅ (kg/ha) | P ₂ O ₅ en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de P ₂ O ₅ (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 49,37 | 14,07 | 1,50 | 59,99 |

Las necesidades de P₂O₅ serán de 59,99 kg/ha para cubrir las extracciones de 5000 kg/ha de producción de trigo en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de K₂O.

En el cálculo de necesidades de fertilización del potasio se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores altos de K₂O asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de corrección, que será 0,6.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Tabla 19. Balance de las necesidades de fertilización del potasio.

| Extracciones de K ₂ O (kg/ha) | K ₂ O en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de K ₂ O (kg/ha) |
|--|--|------------------|---|
| 41,48 | 21,11 | 0,60 | 41,48 |

Las necesidades de K₂O serán de 41,48 kg/ha para cubrir las extracciones de 5000 kg/ha de producción de trigo en este suelo.

- Recomendación de abonado en el cultivo de Trigo.

Para cubrir las necesidades de fertilización anteriormente citadas, se realizara una aplicación en sementera que cubra las necesidades totales del fosforo, del potasio y parte del nitrógeno, y otra en cobertera que complete las necesidades de nitrógeno.

Para cubrir los 59,99 kg/ha necesarios de P₂O₅:

59,99 kg/ha / 0,46 = 130,41 kg/ha del complejo 18-46-0, aunque se podrán aplicar 130 kg/ha para facilitar los cálculos y la regulación de la abonadora

Para cubrir los 41,48 kg/ha necesarios de K₂O:

41,48 kg/ha / 0,6 = 69,13 kg/ha de KCl, aunque se podrá aplicar 70kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

Estos 130 kg/ha del 18-46-0 se mezclarán con los 70 kg/ha de KCl y se aportaran juntos en sementera. Es decir, la dosis será de 200 kg/ha del blending compuesto por 65% de 18-46-0 y 35% de KCl.

Para cubrir los 77,45 kg/ha necesarios de N:

En sementera se han aportado 130 kg/ha de 18-46-0 y por tanto 23,4 kg/ha de N. Para completar las necesidades serán necesarios 54,05 kg/ha que habrá que aplicar en cobertera. Se aplicará un nitrato amónico cálcico del 27% de N (NAC 27), ya que nuestro terreno es ligeramente ácido.

54,05 kg/ha de N / 0,27 = 200,1 kg/ha de NAC 27% necesitaremos para acabar de cubrir las necesidades de N en cobertera, aunque se podrán aplicar 200 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

2.5.3.4 Necesidades de abonado del girasol en la primera zona.

Las necesidades de fertilización se calcularán para obtener una producción de 1500 kg/ha, que es la deseada ya indicada anteriormente en este mismo anejo.

Para calcular las extracciones de nitrógeno, fósforo y potasio en el cultivo de girasol, se calcularán las cantidades de producción de grano y residuo, así como las cantidades referidas a materia seca.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Tabla 20. Producciones referidas al contenido en materia seca.

| Cultivo | Cosecha | IC (%) | Producción (kg/ha) | % Materia seca | Producción MS (kg/ha) |
|---------|---------|--------|--------------------|----------------|-----------------------|
| Girasol | Grano | 35 | 15000,00 | 90 | 1350,00 |
| | Residuo | 65 | 2785,71 | 75 | 2089,29 |

Una vez calculadas las producciones referidas al contenido de materia seca, será necesario calcular las cantidades extraídas del suelo por el cultivo en todo su ciclo. Una vez calculadas obtendremos las necesidades del cultivo.

A continuación, se muestran los porcentajes de absorción de cada elemento por la planta en cuanto a su producción obtenida:

Tabla 21. Extracción de minerales producida por los cultivos.

| Cultivo | Cosecha | Ex. De N (%MS) | Ex. De P ₂ O ₅ (%MS) | Ex. De K ₂ O (%MS) |
|---------|---------|----------------|--|-------------------------------|
| Girasol | Grano | 2,95 | 1,44 | 0,88 |
| | Paja | 0,80 | 0,32 | 3,07 |

Fuente: Datos proporcionados por el tutor.

Una vez obtenidas estas proporciones de extracción de minerales se pueden calcular las necesidades del cultivo en kg/ha de cada elemento.

Tabla 22. Extracciones de minerales esenciales en el cultivo de veza.

| Cultivo | Cosecha | Producción (kg/ha) | Ex. De N (kg/ha) | Ex. De P ₂ O ₅ (kg/ha) | Ex. De K ₂ O (kg/ha) |
|---------|---------|--------------------|------------------|--|---------------------------------|
| Girasol | grano | 1500 | 56,54 | 26,13 | 76,02 |

Estas serán las necesidades teóricas del cultivo de trigo en kg/ha de cada elemento, para que este tenga un desarrollo normal y produzca 1500 kg/ha de Girasol.

Para calcular las ganancias de minerales esenciales (NPK) aportadas por el medio, se tendrá en cuenta la mineralización de la materia orgánica.

El porcentaje de materia orgánica del suelo es de 2,69, la densidad el suelo es de 1,55 Ton/m³ si suponemos una profundidad de suelo de 30 cm, entonces:

$$MO = Prof. * Superficie * Contenido MO * d * K2 = 0.3 * 10000 * 1550 * 0.0269 = 125085 \text{ kg /ha de MO}$$

De esta cantidad de materia orgánica solamente una parte se descompondrá en minerales aprovechables por las plantas, si tomamos como coeficiente de mineralización K2 1.50, entonces:

$$125085 \text{ kg/ha} * 0.015 = 1876.28 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

Otra cosa a tener en cuenta es que este valor de mineralización es el que se produce anualmente en estos suelos, por ello habrá que calcular el tiempo que el cultivo va a estar en el suelo:

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

$(9 \text{ meses} / 12 \text{ meses al año}) \times 100 = 75\%$

Entonces el valor de mineralización que el cultivo de cebada podrá aprovechar estos minerales será de:

$1876,28 \text{ kg/ha} * 0,75 = 1407,2 \text{ kg/ha}$ de materia orgánica mineralizada.

De esta parte mineralizada las partes de N, P₂O₅ y K₂O son aproximadamente las siguientes:

- 3.5 % de N
- 1% de P₂O₅
- 1,5%

Calculando los porcentajes de cada elemento podemos concluir que la materia orgánica del suelo nos proporciona:

$1876,27 * 0.01 = 49,25 \text{ kg/ha}$ de N

$1876,27 * 0.01 = 14,06 \text{ kg/ha}$ de P₂O₅

$1876,27 * 0.015 = 21,11 \text{ kg/ha}$ de K₂O

Una vez calculadas las cantidades necesitadas por el cultivo de cebada y las ganancias que nos proporciona el medio el balance final es el siguiente:

- Balance de las necesidades de fertilización de nitrógeno.

Para calcular las necesidades de fertilización de nitrógeno se restarán las ganancias aportadas por el suelo a las extracciones del cultivo.

Tabla 23. Balance de las necesidades de fertilización del nitrógeno.

| Extracciones de N (kg/ha) | N en Materia Orgánica (kg/ha) | Necesidades de N (kg/ha) |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 56,54 | 49,25 | 7,29 |

Las necesidades de N serán de 7,29 kg/ha para cubrir las necesidades de 1500 kg/ha de producción de girasol en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de P₂O₅.

En el cálculo de necesidades de fertilización del fosforo se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores muy bajos de P₂O₅ asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de mayoración, que será 1,5.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Tabla 24. Balance de las necesidades de fertilización del fósforo.

| Extracciones de P ₂ O ₅ . (kg/ha) | P ₂ O ₅ . en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de P ₂ O ₅ . (kg/ha) |
|--|--|------------------|---|
| 26,13 | 14,07 | 1,50 | 25,12 |

Las necesidades de P₂O₅ serán de 25,12 kg/ha para cubrir las extracciones de 1500 kg/ha de producción de girasol en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de K₂O.

En el cálculo de necesidades de fertilización del potasio se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores altos de K₂O asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de corrección, que será 0,6.

Tabla 25. Balance de las necesidades de fertilización del potasio.

| Extracciones de K ₂ O (kg/ha) | K ₂ O en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de K ₂ O (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 76,02 | 21,11 | 0,60 | 24,5 |

Las necesidades de K₂O serán de 24,5 kg/ha para cubrir las extracciones de 1500 kg/ha de producción de girasol en este suelo.

- Recomendación de abonado en el cultivo de girasol.

Dado que las necesidades son tan pequeñas en esta zona, y que el girasol es un cultivo de raíz pivotante que excava horizontes profundos pudiendo aprovechar elementos minerales que otros cultivos no pueden, se recomienda no realizar ningún tipo de abonado, mientras que las condiciones del suelo sean las estudiadas.

2.5.4 Necesidades de abonado en la segunda zona.

2.5.4.1 Necesidades de abonado en el cultivo de cebada en la segunda zona.

Las necesidades de fertilización se calcularán para obtener una producción de 4000 kg/ha. Las extracciones del cultivo de cebada serán las mismas que las anteriormente calculadas en la primera zona.

Tabla 26. Extracciones de minerales esenciales en el cultivo de cebada.

| Cultivo | Cosecha | Producción (kg/ha) | Ex. De N (kg/ha) | Ex. De P ₂ O ₅ (kg/ha) | Ex. De K ₂ O (kg/ha) |
|---------|---------|-----------------------|---------------------|---|------------------------------------|
| Cebada | Grano | 3520,00 | 80,96 | 33,79 | 23,23 |
| | Residuo | 4351,11 | 30,46 | 9,14 | 106,17 |
| | TOTAL | | 111,42 | 42,93 | 129,40 |

Fuente: Datos proporcionados por el tutor.

Estas serán las necesidades teóricas del cultivo de cebada en kg/ha de cada elemento, para que este tenga un desarrollo normal y produzca 4000 kg/ha.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Para calcular las ganancias de minerales esenciales (NPK) aportadas por el medio, se tendrá en cuenta la mineralización de la materia orgánica.

El porcentaje de materia orgánica del suelo es de 0,67, la densidad el suelo es de 1,35 Ton/m³ si suponemos una profundidad de suelo de 30 cm, entonces:

$$\text{MO} = \text{Prof.} * \text{Superficie} * \text{Contenido MO} * \text{d} * \text{K2} = 0.3 * 10000 * 1350 * 0.0067 = 27135 \text{ kg /ha de MO}$$

De esta cantidad de materia orgánica solamente una parte se descompondrá en minerales aprovechables por las plantas, si tomamos como coeficiente de mineralización K2 1.50, entonces:

$$27135 \text{ kg/ha} * 0.015 = 407,025 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

Otra cosa a tener en cuenta es que este valor de mineralización es el que se produce anualmente en estos suelos, por ello habrá que calcular el tiempo que el cultivo va a estar en el suelo:

$$(9 \text{ meses} / 12 \text{ meses al año}) * 100 = 75\%$$

Entonces el valor de mineralización que el cultivo de cebada podrá aprovechar estos minerales será de:

$$407,025 \text{ kg/ha} * 0,75 = 305,26 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

De esta parte mineralizada las partes de N, P₂O₅ y K₂O son aproximadamente las siguientes:

- 3.5 % de N
- 1% de P₂O₅
- 1,5%

Calculando los porcentajes de cada elemento podemos concluir que la materia orgánica del suelo nos proporciona:

$$305,26 * 0.035 = 10,68 \text{ kg/ha de N}$$

$$305,26 * 0.01 = 3,05 \text{ kg/ha de P}_2\text{O}_5$$

$$1876,27 * 0.015 = 4,58 \text{ kg/ha de K}_2\text{O}$$

Una vez calculadas las cantidades necesitadas por el cultivo de cebada y las ganancias que nos proporciona el medio el balance final es el siguiente:

- Balance de las necesidades de fertilización de nitrógeno.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Para calcular las necesidades de fertilización de nitrógeno se restarán las ganancias aportadas por el suelo a las extracciones del cultivo.

Tabla 27. Balance de las necesidades de fertilización del nitrógeno.

| Extracciones de N (kg/ha) | N en Materia Orgánica (kg/ha) | Necesidades de N (kg/ha) |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 111,42 | 10,68 | 100,73 |

Las necesidades de N serán de 100,73 kg/ha para cubrir las necesidades de 4000 kg/ha de producción de cebada en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de P₂O₅.

En el cálculo de necesidades de fertilización del fósforo se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores muy bajos de P₂O₅ asimilable, por lo que se multiplicarán las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de mayoración, que será 1,5.

Tabla 28. Balance de las necesidades de fertilización del fósforo.

| Extracciones de P ₂ O ₅ (kg/ha) | P ₂ O ₅ en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de P ₂ O ₅ (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 42,93 | 3,05 | 1,50 | 61,34 |

Las necesidades de P₂O₅ serán de 61,34 kg/ha para cubrir las extracciones de 4000 kg/ha de producción de cebada en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de K₂O.

En el cálculo de necesidades de fertilización del potasio se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores altos de K₂O asimilable, por lo que se multiplicarán las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de corrección, que será 0,6.

Tabla 29. Balance de las necesidades de fertilización del potasio.

| Extracciones de K ₂ O (kg/ha) | K ₂ O en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de K ₂ O (kg/ha) |
|--|--|------------------|---|
| 129,40 | 4,58 | 0,60 | 124,82 |

Las necesidades de K₂O serán de 56,53 kg/ha para cubrir las extracciones de 4000 kg/ha de producción de cebada en este suelo.

- Recomendación de abonado en el cultivo de cebada.

Para cubrir los 61,34 kg/ha necesarios de P₂O₅:

61,34 kg/ha / 0,46 = 133,35 kg/ha del complejo 18-46-0, aunque se podrán aplicar 135 kg/ha para facilitar los cálculos y la regulación de la abonadora

Para cubrir los 124,82 kg/ha necesarios de K₂O:

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

$124,82 \text{ kg/ha} / 0,6 = 208,03 \text{ kg/ha}$ de KCl, aunque se podrá aplicar 210 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

Estos 135 kg/ha del 18-46-0 se mezclarán con los 210 kg/ha de KCl y se aportarán juntos en sementera. Es decir, la dosis será de 345 kg/ha del blending compuesto por 39% de 18-46-0 y 61% de KCl.

Para cubrir los 100,73 kg/ha necesarios de N:

En sementera se han aportado 135 kg/ha de 18-46-0 y por tanto 24,3 kg/ha de N. Para cubrir las necesidades serán necesarios 76,43 kg/ha que habrá que aplicar en cobertera. Se aplicará un nitrosulfato del 26 (NSA 26) ya que el suelo tiene carácter básico y el aporte de azufre ayudara a rebajar el pH.

$76,43 \text{ kg/ha de N} / 0,26 = 293,96 \text{ kg/ha de NSA 26\%}$ necesitaremos para acabar de cubrir las necesidades de N en cobertera, aunque se podrán aplicar 295 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

2.5.4.2 Necesidades de abonado en el cultivo de veza en la segunda zona.

Las necesidades de fertilización se calcularán para obtener una producción de 5000 kg/ha de forraje, que serán las mismas que las calculadas en el apartado de la primera zona para el cultivo de veza.

Tabla 30. Extracciones de minerales esenciales en el cultivo de veza.

| Cultivo | Cosecha | Producción (kg/ha) | Ex. De N (kg/ha) | Ex. De P ₂ O ₅ (kg/ha) | Ex. De K ₂ O (kg/ha) |
|---------|---------|--------------------|------------------|--|---------------------------------|
| Veza | Forraje | 5500 | 0 | 69,51 | 158,11 |

Las necesidades de nitrógeno se supondrán 0, ya que la veza es una leguminosa fijadora de nitrógeno. La reducción de nitrógeno a amonio llevada a cabo por bacterias de vida libre o en simbiosis con algunas especies vegetales (leguminosas y algunas leñosas no leguminosas), se conoce como fijación biológica de nitrógeno (FBN). Los organismos capaces de fijar nitrógeno se conocen como diazotrofos. En el caso de la veza la fijación de nitrógeno es realizada por la bacteria Rhizobium.

Es cierto que la aportación de nitrógeno en sementera favorece la iniciación del cultivo ya que todavía no se ha producido la nodulación, por lo que a la hora de elegir el abono a aplicar se escogerá el que mejor se adapte a las necesidades.

Por tanto, estas serán las necesidades teóricas del cultivo de veza en kg/ha de cada elemento, para que este tenga un desarrollo normal y produzca 5500 kg/ha de forraje.

Para calcular las ganancias de minerales esenciales (NPK) aportadas por el medio, se tendrá en cuenta la mineralización de la materia orgánica.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El porcentaje de materia orgánica del suelo es de 0,67, la densidad el suelo es de 1,35 Ton/m³ si suponemos una profundidad de suelo de 30 cm, entonces:

$$\text{MO} = \text{Prof.} * \text{Superficie} * \text{Contenido MO} * \text{d} * \text{K2} = 0.3 * 10000 * 1350 * 0.0067 = 27135 \text{ kg /ha de MO}$$

De esta cantidad de materia orgánica solamente una parte se descompondrá en minerales aprovechables por las plantas, si tomamos como coeficiente de mineralización K2 1.50, entonces:

$$27135 \text{ kg/ha} * 0.015 = 407,025 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

Otra cosa a tener en cuenta es que este valor de mineralización es el que se produce anualmente en estos suelos, por ello habrá que calcular el tiempo que el cultivo va a estar en el suelo:

$$(9 \text{ meses} / 12 \text{ meses al año}) * 100 = 75\%$$

Entonces el valor de mineralización que el cultivo de cebada podrá aprovechar estos minerales será de:

$$407,025 \text{ kg/ha} * 0,75 = 305,26 \text{ kg/ha de materia orgánica mineralizada.}$$

De esta parte mineralizada las partes de N, P₂O₅ y K₂O son aproximadamente las siguientes:

- 3.5 % de N
- 1% de P₂O₅
- 1,5%

Calculando los porcentajes de cada elemento podemos concluir que la materia orgánica del suelo nos proporciona:

$$305,26 * 0.035 = 10,68 \text{ kg/ha de N}$$

$$305,26 * 0.01 = 3,05 \text{ kg/ha de P}_2\text{O}_5$$

$$1876,27 * 0.015 = 4,58 \text{ kg/ha de K}_2\text{O}$$

Una vez calculadas las cantidades necesitadas por el cultivo de cebada y las ganancias que nos proporciona el medio el balance final es el siguiente:

- Balance de las necesidades de fertilización de P₂O₅.

En el cálculo de necesidades de fertilización del fósforo se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores muy bajos de P₂O₅ asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de mayoración, que será 1,5.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Tabla 31. Balance de las necesidades de fertilización del fósforo.

| Extracciones de P ₂ O ₅ . (kg/ha) | P ₂ O ₅ . en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de P ₂ O ₅ . (kg/ha) |
|--|--|------------------|---|
| 69,51 | 3,05 | 1,50 | 101,21 |

Las necesidades de P₂O₅ serán de 90,19 kg/ha para cubrir las extracciones de 5500 kg/ha de producción de forraje de veza en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de K₂O.

En el cálculo de necesidades de fertilización del potasio se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores altos de K₂O asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de corrección, que será 0,6.

Tabla 32. Balance de las necesidades de fertilización del potasio.

| Extracciones de K ₂ O (kg/ha) | K ₂ O en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de K ₂ O (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 158,11 | 4,58 | 0,60 | 90,29 |

Las necesidades de K₂O serán de 73,76 kg/ha para cubrir las extracciones de 5500 kg/ha de producción de forraje de veza en este suelo.

- Recomendación de abonado en el cultivo de veza.

Para cubrir las necesidades de la veza necesitaremos realizar un blending con un producto fosfatado y otro potásico, ya que es difícil encontrar un complejo sin nitrógeno. Por ello se ha elegido el fosfato monoamónico NP (11-54-0) y el cloruro potásico (KCl 60%).

Para cubrir los 101,21 kg/ha necesarios de P₂O₅.

101,21 kg/ha / 0,54 = 187,42 kg/ha de NP, aunque se podrán aplicar 190 kg/ha para facilitar los cálculos y la regulación de la abonadora

Para cubrir los 90,29 kg/ha necesarios de K₂O:

90,29 kg/ha / 0.6 = 150,4 kg/ha de KCl, aunque se podrá aplicar 150 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

Estos 190 kg/ha de NP se mezclarán con los 150 kg/ha de KCl y se aportarán juntos en sementera. Es decir, la dosis será de 340 kg/ha del blending compuesto por 56% de NP y 44% de KCl.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.5.4.3 Necesidades de abonado en el cultivo de Trigo.

Las necesidades de fertilización se calcularán para obtener una producción de 5000 kg/ha, y serán las mismas que las calculadas en el apartado de la primera zona.

Tabla 33. Extracciones de minerales esenciales en el cultivo de veza.

| Cultivo | Cosecha | Producción (kg/ha) | Ex. De N (kg/ha) | Ex. De P ₂ O ₅ (kg/ha) | Ex. De K ₂ O (kg/ha) |
|---------|---------|--------------------|------------------|--|---------------------------------|
| Trigo | Forraje | 5000 | 126,7 | 49,37 | 104,31 |

Estas serán las necesidades teóricas del cultivo de trigo en kg/ha de cada elemento, para que este tenga un desarrollo normal y produzca 5000 kg/ha de trigo.

Para calcular las ganancias de minerales esenciales (NPK) aportadas por el medio, se tendrá en cuenta la mineralización de la materia orgánica.

El porcentaje de materia orgánica del suelo es de 0,67, la densidad el suelo es de 1,35 Ton/m³ si suponemos una profundidad de suelo de 30 cm, entonces:

$MO = Prof. * Superficie * Contenido MO * d * K2 = 0.3 * 10000 * 1350 * 0.0067 = 27135$
kg /ha de MO

De esta cantidad de materia orgánica solamente una parte se descompondrá en minerales aprovechables por las plantas, si tomamos como coeficiente de mineralización K2 1.50, entonces:

$27135 \text{ kg/ha} * 0.015 = 407,025 \text{ kg/ha}$ de materia orgánica mineralizada.

Otra cosa a tener en cuenta es que este valor de mineralización es el que se produce anualmente en estos suelos, por ello habrá que calcular el tiempo que el cultivo va a estar en el suelo:

$(9 \text{ meses} / 12 \text{ meses al año}) * 100 = 75\%$

Entonces el valor de mineralización que el cultivo de cebada podrá aprovechar estos minerales será de:

$407,025 \text{ kg/ha} * 0,75 = 305,26 \text{ kg/ha}$ de materia orgánica mineralizada.

De esta parte mineralizada las partes de N, P₂O₅ y K₂O son aproximadamente las siguientes:

- 3.5 % de N
- 1% de P₂O₅
- 1,5%

Calculando los porcentajes de cada elemento podemos concluir que la materia orgánica del suelo nos proporciona:

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

$$305,26 \cdot 0,035 = 10,68 \text{ kg/ha de N}$$

$$305,26 \cdot 0,01 = 3,05 \text{ kg/ha de P}_2\text{O}_5$$

$$1876,27 \cdot 0,015 = 4,58 \text{ kg/ha de K}_2\text{O}$$

Una vez calculadas las cantidades necesitadas por el cultivo de cebada y las ganancias que nos proporciona el medio el balance final es el siguiente:

- Balance de las necesidades de fertilización de nitrógeno.

Para calcular las necesidades de fertilización de nitrógeno se restarán las ganancias aportadas por el suelo a las extracciones del cultivo.

Tabla 34. Balance de las necesidades de fertilización del nitrógeno.

| Extracciones de N (kg/ha) | N en Materia Orgánica (kg/ha) | Necesidades de N (kg/ha) |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 126,7 | 10,68 | 116,02 |

Las necesidades de N serán de 116,02 kg/ha para cubrir las necesidades de 5000 kg/ha de producción de trigo en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de P₂O₅.

En el cálculo de necesidades de fertilización del fosforo se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores muy bajos de P₂O₅ asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de mayoración, que será 1,5.

Tabla 35. Balance de las necesidades de fertilización del fosforo.

| Extracciones de P ₂ O ₅ (kg/ha) | P ₂ O ₅ en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de P ₂ O ₅ (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 49,37 | 3,05 | 1,50 | 71,01 |

Las necesidades de P₂O₅ serán de 71,01 kg/ha para cubrir las extracciones de 5000 kg/ha de producción de trigo en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de K₂O.

En el cálculo de necesidades de fertilización del potasio se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores altos de K₂O asimilable, por lo que se multiplicaran las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de corrección, que será 0,6.

Tabla 36. Balance de las necesidades de fertilización del potasio.

| Extracciones de K ₂ O (kg/ha) | K ₂ O en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de K ₂ O (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 104,31 | 34,58 | 0,60 | 58,01 |

Las necesidades de K₂O serán de 58,01 kg/ha para cubrir las extracciones de 5000 kg/ha de producción de trigo en este suelo.

- Recomendación de abonado en el cultivo de trigo.

Para cubrir los 71,01 kg/ha necesarios de P₂O₅:

71,01 kg/ha / 0,46 = 154,36 kg/ha del complejo 18-46-0, aunque se podrán aplicar 155 kg/ha para facilitar los cálculos y la regulación de la abonadora

Para cubrir los 58,01 kg/ha necesarios de K₂O:

58,01 kg/ha / 0.6 = 96.68 kg/ha de KCl, aunque se podrá aplicar 100 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

Estos 155 kg/ha del 18-46-0 se mezclarán con los 100 kg/ha de KCl y se aportarán juntos en sementera. Es decir, la dosis será de 255 kg/ha del blending compuesto por 61% de 18-46-0 y 39% de KCl.

Para cubrir los 116,02 kg/ha necesarios de N:

En sementera se han aportado 155 kg/ha de 18-46-0 y por tanto 27,9 kg/ha de N. Para cubrir las necesidades serán necesarios 88,12 kg/ha que habrá que aplicar en cobertera. Se aplicará un NSA ya que nuestro terreno tiene carácter básico.

88,12 kg/ha de N / 0,26 = 338 kg/ha de NSA 26% necesitaremos para acabar de cubrir las necesidades de N en cobertera, aunque se podrán aplicar 340 kg/ha para facilitar los cálculos, y regulación de la abonadora.

2.5.4.4 Necesidades de abonado del girasol en la segunda zona.

Las extracciones del cultivo en la segunda zona son iguales que en la primera, ya que se calculan para una producción de 1500 kg/ha

Tabla 37. Extracciones de minerales esenciales en el cultivo de veza.

| Cultivo | Cosecha | Producción (kg/ha) | Ex. De N (kg/ha) | Ex. De P ₂ O ₅ (kg/ha) | Ex. De K ₂ O (kg/ha) |
|---------|---------|-----------------------|---------------------|---|------------------------------------|
| Girasol | grano | 1500 | 56,54 | 26,13 | 76,02 |

Estas serán las necesidades teóricas del cultivo de trigo en kg/ha de cada elemento, para que este tenga un desarrollo normal y produzca 1500 kg/ha de Girasol.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Para calcular las ganancias de minerales esenciales (NPK) aportadas por el medio, se tendrá en cuenta la mineralización de la materia orgánica.

El porcentaje de materia orgánica del suelo es de 0,67, la densidad el suelo es de 1,35 Ton/m³ si suponemos una profundidad de suelo de 30 cm, entonces:

MO = Prof. * Superficie * Contenido MO * d * K2 = 0.3 * 10000 * 1350 * 0.0067 = 27135 kg /ha de MO

De esta cantidad de materia orgánica solamente una parte se descompondrá en minerales aprovechables por las plantas, si tomamos como coeficiente de mineralización K2 1.50, entonces:

27135 kg/ha * 0.015= 407,025 kg/ha de materia orgánica mineralizada.

Otra cosa a tener en cuenta es que este valor de mineralización es el que se produce anualmente en estos suelos, por ello habrá que calcular el tiempo que el cultivo va a estar en el suelo:

(9 meses / 12 meses al año) x 100 = 75%

Entonces el valor de mineralización que el cultivo de cebada podrá aprovechar estos minerales será de:

407,025 kg/ha * 0,75 = 305,26 kg/ha de materia orgánica mineralizada.

De esta parte mineralizada las partes de N, P₂O₅ y K₂O son aproximadamente las siguientes:

- 3.5 % de N
- 1% de P₂O₅
- 1,5%

Calculando los porcentajes de cada elemento podemos concluir que la materia orgánica del suelo nos proporciona:

305,26*0.035 = 10,68 kg/ha de N

305,26*0.01 = 3,05 kg/ha de P₂O₅

1876,27 * 0.015 = 4,58 kg/ha de K₂O

- Balance de las necesidades de fertilización de nitrógeno.

Para calcular las necesidades de fertilización de nitrógeno se restarán las ganancias aportadas por el suelo a las extracciones del cultivo.

Tabla 38. Balance de las necesidades de fertilización del nitrógeno.

| Extracciones de N (kg/ha) | N en Materia Orgánica (kg/ha) | Necesidades de N (kg/ha) |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 56,54 | 10,68 | 45,85 |

Las necesidades de N serán de 45,85 kg/ha para cubrir las necesidades de 1500 kg/ha de producción de girasol en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de P₂O₅.

En el cálculo de necesidades de fertilización del fósforo se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores muy bajos de P₂O₅ asimilable, por lo que se multiplicarán las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de mayoración, que será 1,5.

Tabla 39. Balance de las necesidades de fertilización del fósforo.

| Extracciones de P ₂ O ₅ (kg/ha) | P ₂ O ₅ en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de P ₂ O ₅ (kg/ha) |
|---|---|------------------|--|
| 26,13 | 3,05 | 1,50 | 36,14 |

Las necesidades de P₂O₅ serán de 25,12 kg/ha para cubrir las extracciones de 1500 kg/ha de producción de girasol en este suelo.

- Balance de las necesidades de fertilización de K₂O.

En el cálculo de necesidades de fertilización del potasio se tendrá en cuenta que en los análisis mostrados en el anejo II la zona 1 presenta valores altos de K₂O asimilable, por lo que se multiplicarán las necesidades finales tras realizar el balance por un factor de corrección, que será 0,6.

Tabla 40. Balance de las necesidades de fertilización del potasio.

| Extracciones de K ₂ O (kg/ha) | K ₂ O en Materia Orgánica (kg/ha) | Factor de ajuste | Necesidades de K ₂ O (kg/ha) |
|--|--|------------------|---|
| 76,02 | 4,58 | 0,60 | 71,44 |

Las necesidades de K₂O serán de 71,44 kg/ha para cubrir las extracciones de 1500 kg/ha de producción de girasol en este suelo.

- Recomendación de abonado en el cultivo de girasol.

Dado que en este suelo tiene mayores necesidades de fertilización para este cultivo, será necesario realizar fertilización, y se hará con solo una aportación de abono.

Con el abono 10-12-24, son necesarios 300 kg/ha para cubrir las necesidades de fósforo. Con esta cantidad también se cubren las necesidades de potasio y la prácticamente las de nitrógeno.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Las cantidades de N, P₂O₅ y K₂O son de 30, 36 y 72 kg /ha respectivamente. Este abono se aplicará en la sementera de girasol.

2.6 Control de plagas.

La gestión integrada de plagas (GIP) es una estrategia de control que consiste básicamente en la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales, de modo que la utilización de productos fitosanitarios se limite al mínimo necesario.

Para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

1. En el control de plagas, enfermedades y malas hierbas se antepondrán, siempre que sea posible, los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales y físicos a los métodos químicos. Estos métodos se utilizarán en el marco de estrategias que incluyan todos los aspectos de la explotación y del sistema de cultivo que favorezcan su control.

2. La evaluación del riesgo de cada plaga, enfermedad o mala hierba podrá realizarse mediante evaluaciones de los niveles poblacionales, su estado de desarrollo y presencia de fauna útil, fenología del cultivo, condiciones climáticas u otros parámetros de interés, llevadas a cabo en las parcelas sobre las que se ha de decidir una actuación. En el caso de cultivos que se realicen de forma similar en diversas parcelas, se podrá establecer que la estimación del riesgo se realice en unidades territoriales homogéneas mayores.

3. La aplicación de medidas directas de control de plagas y malas hierbas sólo se efectuará cuando los niveles poblacionales superen los umbrales de intervención, en el caso de que estos se encuentren fijados. Salvo en los casos de intervenciones preventivas, las cuales deberán ser justificadas, en cualquier caso.

4. En caso de resultar necesaria una intervención con productos químicos, las materias activas a utilizar se seleccionarán siguiendo el criterio de elegir aquellas que proporcionen un control efectivo y sean lo más compatibles posible con organismos no objeto de control, evitando perjudicar a controladores naturales de plagas y a insectos beneficiosos como las abejas. Deberán presentar el menor peligro posible para humanos, ganado y generar el menor impacto para el medio ambiente en general.

Además, se tomarán las medidas oportunas para afectar lo menos posible a la biodiversidad, protegiendo la flora y la fauna en las inmediaciones de las parcelas. Las aplicaciones se realizarán con el equipo necesario y las condiciones climáticas adecuadas y evitando días lluviosos para minimizar riesgo de derivas de los productos fuera de las zonas a tratar.

En todo caso, sólo podrán utilizarse en cada momento productos autorizados para el uso pretendido.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

5. La aplicación de productos químicos se efectuará de acuerdo con sistemas de predicción y evaluación de riesgos, mediante las dosis, número y momento de la aplicación autorizados, tal y como se refleja en las etiquetas, siguiendo las recomendaciones e instrucciones dictadas por el asesor.
 6. Se conservará un listado actualizado de todas las materias activas que son utilizadas para cada cultivo y en cada parcela y/o recinto SIGPAC. Este listado deberá tener en cuenta cualquier cambio en la legislación sobre fitosanitarios.
 7. La presencia de residuos deberá minimizarse mediante cumplimiento estricto de los plazos de seguridad, para los que se encuentra autorizado el producto.
 8. Con objeto de disminuir el riesgo de la contaminación proveniente de los restos de fitosanitarios que quedan en los envases de productos líquidos, se efectuará un triple enjuagado de los mismos después de su empleo. El agua de enjuagado se añadirá al tanque de aplicación.
 9. En el caso de que quede líquido en el tanque por un exceso de mezcla, o si hay tanques de lavado, éstos deben aplicarse sobre el mismo cultivo, siempre que no supere la cantidad de materia activa por hectárea permitida en la autorización del producto. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios, según lo dispuesto en el artículo 39 del Real Decreto 1311/2012. En el caso de no poder cumplir estas exigencias, se deberán gestionar por un gestor de residuos debidamente autorizado.
- Además, hay que tener en cuenta las limitaciones impuestas por la legislación vigente en cuanto al uso sostenible de productos fitosanitarios, Real Decreto 1311/2012. Será necesario que las personas que manipulen y apliquen los herbicidas en la explotación cuenten con el carnet de aplicador de nivel básico.
10. Los fitosanitarios caducados solamente pueden gestionarse mediante un gestor de residuos autorizado. Los envases vacíos deben entregarse a los puntos de recogida del sistema colectivo que los ampara o al punto de venta, previamente enjuagados tres veces cuando se trate de productos líquidos.
 11. La maquinaria utilizada en los tratamientos fitosanitarios se someterá a revisión y calibrado periódico todos los años por el titular, así como a las revisiones oficiales establecidas en las disposiciones vigentes en la materia.
 12. Los volúmenes máximos de caldo y caudal de aire en los tratamientos fitosanitarios se ajustarán a los parámetros precisos, teniendo en cuenta el estado fenológico del cultivo para obtener la máxima eficacia con la menor dosis.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

13. Con objeto de reducir la contaminación de los cursos de agua se recomienda establecer y mantener márgenes con cubierta vegetal al largo del curso de agua/canales.

14. Con objeto de favorecer la biodiversidad de los ecosistemas agrícolas (reservorios de fauna auxiliar) se recomienda establecer áreas no cultivadas en las proximidades a las parcelas de cultivo.

15. Prácticas prohibidas:

- Utilización de calendarios de tratamientos, al margen de las intervenciones preventivas debidamente justificadas.
- Abandonar el control fitosanitario antes de la finalización del ciclo vegetativo del cultivo.
- El vertido, en el agua y en zonas muy próximas a ella, de líquidos procedentes de la limpieza de la maquinaria de tratamiento.
- Aplicar productos fitosanitarios en condiciones meteorológicas desfavorables.

Además, hay que tener en cuenta las limitaciones impuestas por la legislación vigente en cuanto al uso sostenible de productos fitosanitarios, Real Decreto 1311/2012. Será necesario que las personas que manipulen y apliquen los herbicidas en la explotación cuenten con el carnet de aplicador de nivel básico.

En la explotación de la empresa promotora el control de las malas hierbas, hasta ahora, se realiza de forma química, por ello el cambio de método requiere la explicación minuciosa de cada método a seguir.

2.6.1 Control de malas hierbas en el cultivo de cereales.

En los campos palentinos de cereales podemos encontrar frecuentemente las siguientes malas hierbas:

- Malas hierbas monocotiledóneas.

Las que más comúnmente se encuentran en la zona son:

- *Lolium rigidum*
- *Avena fatua*
- *Bromus diandrus*
- *Phalaris coerulescens*

- Malas hierbas dicotiledóneas.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Las que más comúnmente se encuentran en la zona son:

- *Veronica hederifolia*
- *Papaver rhoeas*
- *Sinapis arvensis*
- *Salsola Kali*
- *Galium aparine*

En los siguientes cuadros se especificarán el momento de intervención y los modos de actuación ante la posible presencia de las malas hierbas en los cultivos de cereal.

| Especie | Intervención | Medidas de prevención o alternativas al control químico. |
|------------------------------|---------------------------|---|
| <i>Lolium rigidum</i> | 15 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none">• Evitar la entrada de semillas de vallico en el campo con la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección• Rotación de cultivos. |
| <i>Avena fatua</i> | 5 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none">• Evitar la entrada de semillas de avena loca en el campo con la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección.• Rotación de cultivos.• Retraso de siembra del cultivo que permita eliminar nascencias previas de la mala hierba.• Eliminación de nascencias mediante laboreo del suelo (esta se realizará en la hoja de trigo). |
| <i>Bromus diandrus</i> | 10 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none">• Evitar la entrada de semillas de bromo en el campo con la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección• Mantenimiento de bordes de parcelas para evitar que las semillas de bromo caigan sobre las parcelas.• Rotación de cultivos.• Laboreo de volteo, que implique un enterrado de la semilla en profundidad (esta se realizará en la hoja de girasol).• Realizar una labor ligera en verano u otoño para facilitar la nascencia del bromo y su posterior arranque (en la hoja del trigo se comprobará tras el primer laboreo la presencia de bromo). |
| <i>Phalaris coerulescens</i> | 25 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none">• Evitar la entrada de semillas de alpiste en el campo en la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección• Rotación de cultivos empleando preferentemente los que tengan desarrollo estival (la hoja de girasol permitirá su control e con el laboreo). |

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| Especie | Intervención | Medidas de prevención o alternativas al control químico |
|-----------------------------|---------------------------|--|
| <i>Veronica hederifolia</i> | 40 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar la entrada de semillas de verónica en el campo con la maquinaria de laboreo o de recolección ● Rotaciones que incluyan cultivos de primavera ● Como medida de control mecánico: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la densidad de siembra - Empleo de la grada de varillas flexibles a partir del estado de cotiledones de la mala hierba |
| <i>Papaver rhoeas</i> | 15 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar la entrada de semillas de verónica en el campo con la maquinaria de laboreo o de recolección ● Como medida de control mecánico: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la densidad de siembra - Empleo de la grada de varillas flexibles a partir del estado de cotiledones de la mala hierba |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 15 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar la entrada de semillas de verónica en el campo con la maquinaria de laboreo o de recolección ● Como medida de control mecánico: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la densidad de siembra - Empleo de la grada de varillas flexibles a partir del estado de cotiledones de la mala hierba |
| <i>Salsola Kali</i> | 3 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar la entrada de semillas de verónica en el campo con la maquinaria de laboreo o de recolección ● Como medida de control mecánico: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la densidad de siembra - Empleo de la grada de varillas flexibles a partir del estado de cotiledones de la mala hierba |
| <i>Galium aparine</i> | 5 plantas/m ² | <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar la entrada de semillas de lapa en el campo con la semilla de cereal, con la maquinaria de laboreo o de recolección ● Rotaciones que incluyan cultivos de primavera ● La reducción del laboreo reduce su población ● Retraso de la siembra combinado con falsas siembras ● Como medida de control mecánico: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la densidad de siembra - Empleo de la grada de varillas flexibles |

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.6.2 Control de malas hierbas en el cultivo de Veza.

En nuestro caso la empresa promotora cuenta con 45ha de cultivo de veza, y no se ve necesario aplicar fitosanitarios en el cultivo de veza, ya que está dedicada a la obtención de forraje, únicamente un herbicida antes de la siembra para poder realizar siembra directa.

2.6.3 Control de malas hierbas en el cultivo de Girasol.

Por lo general en este cultivo intentaremos evitar la aplicación de herbicidas, ya que se van a controlar de manera eficiente mediante el laboreo en esta hoja de cultivo.

2.6.4 Control de enfermedades en cereales.

Para el control de enfermedades en los cereales, se realizará un control intensivo, con el objetivo de conseguir el mejor estado sanitario del cultivo posible. La rotación de cultivos propuesta dificultara mucho la infestación del cultivo por enfermedades víricas, bacterianas o fúngicas, ya que no se suceden los mismos cultivos en años consecutivos, pero siempre existe la posibilidad de que estos puedan ser afectados por alguno de ellos, a continuación, se especificaran cuáles son las enfermedades más frecuentes en el cultivo de cereal, el momento de intervención mediante control químico y las alternativas a la utilización de productos fitosanitarios así como las buenas prácticas agrícolas para evitar que afecten al cultivo.

| Enfermedad | Intervención | Medidas de prevención o alternativas al control químico |
|--------------------------------|--|--|
| Helminthosporosis de la cebada | 50 plantas/ha | <ul style="list-style-type: none">• Utilizar semilla certificada• Caso de utilizar semilla de autoconsumo, no debe utilizarse semilla proveniente de parcelas infectadas.• No utilizar para siembra, grano de proveniencia desconocida• Ante la sospecha de que la semilla pueda estar contaminada podrá optarse por la desinfección de semilla previo a la siembra |
| Oídio de los cereales | Cuando el 25 % de plantas de trigo muestran manchas en las 3 últimas hojas | <ul style="list-style-type: none">• Sembrar variedades poco sensibles• Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno• Evitar aportaciones de nitrógeno tardías• No utilizar dosis de semilla demasiado elevadas |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | |
|--------------------------|--|--|
| Rincosporiosis | Cuando el 25 % de plantas tiene el 10% de la superficie foliar de las 3 últimas hojas ocupadas por manchas del hongo | |
| Septoriosis | Desde espigado a floración, tratar cuando el 50 % de plantas presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga | <ul style="list-style-type: none"> • Enterrar los restos de cultivo en parcelas que se hayan visto afectadas por la enfermedad • Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo • Evitar las siembras precoces • Sembrar variedades poco sensibles • Utilizar semilla tratada cuando provenga de parcelas que se hayan visto afectadas en la primavera • Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno |
| Roya parda | Desde espigado a floración, el 50 % de plantas muestren presencia de pústulas en las 2 últimas hojas y/o espiga | <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo • No realizar siembras precoces • Sembrar variedades poco sensibles • Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno |
| Caries o tizón del trigo | 5 plantas/ha | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar semilla certificada • No utilizar para siembra grano de proveniencia desconocida • En parcelas afectas evitar siembra trigo al menos un año • Extremar las medidas limpieza de maquinaria y herramientas durante la cosecha y posterior traslado del grano ya que es el momento crítico para diseminar la enfermedad |

Fuente: Ministerio de agricultura y medio ambiente.

2.6.5 Aplicación de herbicidas.

En el siguiente cuadro se representarán las materias activas que se emplearán para combatir las malas hierbas en el caso de que solo exista la posibilidad de combatir las con tratamientos químicos.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| Cultivo | Especie que eliminar | Tipo de herbicida | Materia activa | Dosis |
|---------|--|--|--|-------------|
| Cebada | Plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. | Herbicida no selectivo | Glifosato 48% | 2,5 l/ha |
| | Gramíneas anuales | Herbicida selectivo de post-emergencia | 6 % p/v Pinoxaden (60 g/l) | 0,5 -1 l/ha |
| | Malas hierbas dicotiledóneas. | herbicida en post-emergencia | 50% p/p Tifensulfuron-metil + 25% p/p Tribenuron-metil | 30-50 g/ha |
| Trigo | Plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. | Herbicida no selectivo | Glifosato 48% | 2,5 l/ha |
| | Gramíneas gramíneas anuales | Herbicida selectivo de post-emergencia | 6 % p/v Pinoxaden (60 g/l) | 0,5 -1 l/ha |
| | Malas hierbas dicotiledóneas. | herbicida en post-emergencia | 50% p/p Tifensulfuron-metil + 25% p/p Tribenuron-metil | 30-50 g/ha |
| Veza | Plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. | Herbicida no selectivo | Glifosato 48% | 2,5 l/ha |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recogidos en el ministerio de agricultura y medio ambiente.

2.6.6 Aplicación de fungicidas

| Cultivo | Enfermedad | Tipo de herbicida | Materia activa | Dosis |
|---------|---|--|--|--------|
| Cebada | Helminthosporium Rynchosporium, Ramularia, Roya parda | Fungicida sistémico de amplio espectro | 7,5 % (p/v) Benzovindiflupir + 15 % (p/v) Protioconazol + ácido octanoico y N,N-dimetildecán-1-amida | 1 l/ha |
| Trigo | Roya amarilla, Roya parda, Septoria, Fuasium | Fungicida sistémico de amplio espectro | 7,5 % (p/v) Benzovindiflupir + 15 % (p/v) Protioconazol + ácido octanoico y N,N-dimetildecán-1-amida | 1 l/ha |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recogidos en el ministerio de agricultura y medio ambiente.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.7 MAQUINARIA.

2.7.1 Maquinaria necesaria.

La maquinaria que hay que incluir en la explotación, es la necesaria para realizar todo el tratamiento del forraje desde la siega hasta el transporte a la nave que se va a realizar, exceptuando la empacadora.

También será necesario disponer de una máquina de siembra directa, para sembrar el cultivo de cebada y el de veza siempre que sea posible.

Entonces la maquinaria que se ha de adquirir será:

2.7.1.1 Maquinaria necesaria para el cultivo forrajero.

Las máquinas a adquirir deberán tener las siguientes características:

- Segadora de forraje: Una segadora sencilla con transmisión lateral. Con gato hidráulico para que la segadora se puede plegar, desplegar y levantar al final del campo con total facilidad. Una anchura de trabajo de al menos 2,8 m.
- Hilerador: Un rastrillo hilerador de rotor. Este consta de un rotor con brazos, los cuales en su extremo llevan unas púas para recoger el forraje ya en el suelo segado y poder quedarlo hecho un cordón agrupado. Es importante que este sea de rotores ya que aunque el coste sea superior al de tradicional de soles, con las densidades que se mueven en el cultivo de veza forraje, este cordón quedara mucho mejor colocado, lo que implicara un mejor secado. Se recomienda que la anchura de trabajo sea superior a 3 m en un solo rotor, para maximizar el rendimiento,
- Pala cargadora: será necesaria una pala cargadora para el tractor de 160 cv, para recoger las pacas que queden en el campo. Sus dimensiones dependerán del modelo de tractor que hay en la explotación. Esta deberá cargar como mínimo 900 kg, por lo que se recomienda que tenga capacidad de levantar más de 1200kg.
- Cazo de recogida de pacas: este debe permitir recoger 3 pacas de dimensiones 0,8x0,9x2,5 al menos, con un peso de 1200 kg.
- Plataforma de pacas: la plataforma de pacas deberá ser lo suficientemente grande como para transportar al menos 30 paquetes de forma legal por carretera. Se recomienda una longitud de al menos 8 m con anchura de 2,6- 2,5 m.

2.7.1.2 Maquinaria para siembra.

Como se va a realizar una gestión integrada del laboreo, es necesaria la compra de una máquina de siembra directa. La empresa promotora tiene en propiedad una máquina de siembra convencional para la siembra de cereal de 3 m. Lo que se propone es reemplazar esta máquina por otra de siembra directa la misma medida o superior, que permita la siembra convencional sobre terreno labrado, y también directamente sin labrar. La anchura de trabajo debe ser de 3 m o superior.

2.7.1.3 Maquinaria para el control de malas hierbas.

Hasta ahora la empresa promotora ha realizado el control de las malas hierbas a través del uso de fitosanitarios únicamente, pero como en la mejora se propone realizar el control de malas hierbas mediante una gestión integrada de plagas, muchas de las dicotiledóneas se podrán eliminar en los cultivos de cereal en postemergencia mediante el empleo de una grada de varillas, a pero constituido por un número elevado de varillas flexibles, cuyo objetivo es dañar la mala hierba dicotiledónea sin provocar daños en el cultivo de cereal. De esta manera se puede inducir un gran ahorro de costes en productos fitosanitarios.

2.7.2 Elección de la maquinaria necesaria.

2.7.2.1 Maquinaria a adquirir necesaria para el cultivo forrajero.

- Segadora de forraje. Las características de esta maquina se citan a continuación:
 - Anchura de trabajo de 2,8 m
 - Sistema de siega mediante discos giratorios
 - Peso de 580 kg
 - Plegada para transporte en carretera
 - Potencia necesaria 55 cv
- Hilerador. Las características de esta maquina se citan a continuación:
 - Anchura de trabajo de 4,35 m
 - Anchura para transporte por carretera de 2,7 m
 - 13 brazos dispuestos en 1 solo rotor
 - Peso de 850 kg
 - Potencia requerida de 80 cv

- Pala cargadora con cazo de recogida de pacas. Las características de esta maquina se citan a continuación:

Características de la pala cargadora.

- Carga de peso a altura máxima de 1628 kg
- Compatible para los dos tractores de la explotación
- Altura máxima de elevación de 4,3 m
- Peso de 2160 kg

Características del cazo.

- Dimensiones del chasis principal de 1,7 x 3,2 m
- 4 púas plegables
- Carga máxima de 1600 kg
- Peso de 335 kg
-

- Plataforma para transporte de pacas. Las características de esta maquina se citan a continuación:

- Anchura de 2,5 m y longitud de 9m
- Altura de 1,4 m
- Tara de 3300 kg
- Carga máxima autorizada de 18 Ton
- Eje tándem y eje delantero de dirección

2.7.2.2 Maquinaria a adquirir para la siembra.

- Sembradora directa arrastrada. Las características de esta maquina se citan a continuación:
 - Anchura de trabajo de 4 m
 - La máquina es plegable, con una anchura de trabajo de 3m
 - Altura de transporte de 3,96 m
 - Espaciado entre líneas de 16,6 cm
 - Peso de 4500 kg

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Potencia necesaria 110 cv
- Siembra a chorrillo monodisco, para sembrar en condiciones de siembra directa, mínimo laboreo y convencional.
- Distribución de semillas neumática
- Sistema de presión descendente activa
- Índice de siembra que permite dosificaciones de 2 a 380 kg/ha
- Tolva de 1800 l

2.7.2.3 Maquinaria a adquirir para el control de malas hierbas.

La grada de varillas que se escogerá para realizar la labor de eliminación de dicotiledóneas en el cultivo de cereal tendrá las siguientes características:

- Longitud de púas 500 mm, Diámetro de púas: 8 mm
- Ajuste mecánico de la presión de púas para cada cuadro
- Muelles de púas con un margen de ajuste de la presión de 200-3000 g o 200 – 5000 g
- Distancia lateral entre púas: 28 mm
- Ruedas de soporte con rodamiento de bolas y vía variable
- Repliegue hidráulico de las alas:
- A partir de 5 cuadros se requieren 2 válvulas de control remoto en el tractor.
- Soportes de estacionamiento
- Pintura de dos componentes

3 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA EXPLOTACIÓN.

En este apartado se analizarán los ingresos y gastos de la explotación con el objetivo de comprobar la rentabilidad de la mejora. La estructura de cálculo será la misma que la realizada en el anexo I en la situación que actualmente tenía la empresa promotora, pero en él se incluyen los costes horarios de la adquisición de la maquinaria.

3.1 Costes de la explotación.

Para realizar el total de los gastos de la explotación se deberán estudiar los costes de:

- Maquinaria
- Materias primas

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Mano de obra
- Trabajo proporcionado por terceros.

3.1.1 Maquinaria.

3.1.1.1 Utilización de la maquinaria.

Para calcular los gastos en maquinaria en primer lugar deberemos obtener el tiempo de utilización de cada apero en cada cultivo.

3.1.1.2 Utilización de la maquinaria en el cultivo de Cebada.

Tabla 41. Utilización de la maquinaria en el cultivo de cebada.

| Maquina | A (m) | V (km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | TT (h) |
|---|-------|----------|------------|--|------------|------------|----|--------|
| Tractor 100 CV + pulverizador | 15 | 10 | 0,75 | 150 | 11,25 | 0,09 | 45 | 4,00 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 18 | 12 | 0,75 | 21,6 | 16,2 | 0,06 | 45 | 2,78 |
| Tractor 160 CV + sembradora directa | 4 | 12 | 0,75 | 4,8 | 3,6 | 0,28 | 45 | 12,50 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | | | | Se supondrá el 20% del tiempo de siembra | | | | 2,5 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 18 | 12 | 0,75 | 21,6 | 16,2 | 0,06 | 45 | 2,78 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 15 | 10 | 0,75 | 15 | 11,25 | 0,09 | 45 | 4,00 |
| Tractor 160 CV + rodillo | 8 | 10 | 0,8 | 8 | 6,4 | 0,16 | 45 | 7,03 |
| Tractor 160 CV + grada de púas | 5 | 10 | 0,75 | 5 | 3,75 | 0,27 | 45 | 12,00 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | | | | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | 27,7 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | | | | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | 25,2 |

Fuente: elaboración propia.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1.1.3 Utilización de maquinaria en el cultivo de Forraje.

Tabla 42. Utilización de maquinaria en el cultivo de veza.

| Maquina | A (m) | V (km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | TT (h) | |
|--|--|----------|------------|------------|------------|------------|----|--------|-------|
| Tractor 100 CV + pulverizador | 15 | 10 | 0,75 | 150 | 11,25 | 0,09 | 45 | 4,00 | |
| Tractor 160 CV + abonadora | 18 | 12 | 0,75 | 21,6 | 16,2 | 0,06 | 45 | 2,78 | |
| Tractor 160 CV + sembradora Directa | 4 | 12 | 0,75 | 4,8 | 3,6 | 0,28 | 45 | 12,50 | |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | Se supondrá el 20% del tiempo de siembra | | | | | | | | 2,5 |
| Tractor 100 CV + Segadora | 3 | 12 | 0,7 | 3,6 | 2,52 | 0,40 | 45 | 17,86 | |
| Tractor 100 CV + hilerador | 4,35 | 12 | 0,75 | 5,22 | 3,915 | 0,26 | 45 | 11,49 | |
| Tractor 160 CV + Pala cargad. Tractor 160 CV + plataforma | Se supondrán 15 min por ha | | | | | | | | 11,25 |

Fuente: elaboración propia.

3.1.1.4 Utilización de maquinaria en el cultivo de Trigo

Tabla 43. Utilización de la maquinaria en el cultivo de Trigo.

| Maquina | A (m) | V (km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | TT (h) |
|---|--|----------|------------|------------|------------|------------|----|--------|
| Tractor 100 CV + Chisel | 3 | 8 | 0,75 | 24 | 1,8 | 0,56 | 45 | 25,00 |
| Tractor 160 CV + cultivador | 5 | 10 | 0,75 | 5 | 3,75 | 0,27 | 45 | 12,00 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 18 | 12 | 0,75 | 21,6 | 16,2 | 0,06 | 45 | 2,78 |
| Tractor 160 CV + sembradora directa | 4 | 12 | 0,75 | 4,8 | 3,6 | 0,28 | 45 | 12,50 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | Se supondrá el 20% del tiempo de siembra | | | | | | | 2,5 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 15 | 10 | 0,75 | 15 | 11,25 | 0,09 | 45 | 4,00 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 8 | 10 | 0,8 | 8 | 6,4 | 0,16 | 45 | 7,03 |
| Tractor 160 CV + rodillo | 5 | 10 | 0,75 | 5 | 3,75 | 0,27 | 45 | 12,00 |
| Tractor 160 CV + grada de púas | 15 | 10 | 0,75 | 150 | 11,25 | 0,09 | 45 | 4,00 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | | | | 38.4 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | | | | 38.4 |

Fuente: elaboración propia.

3.1.1.5 Utilización de maquinaria en el cultivo de girasol.

Tabla 44. Utilización de maquinaria en el cultivo de girasol.

| Maquina | A (m) | V (km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | TT (h) | |
|---|----------------------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|--------|--|
| Tractor 160 CV + arado | 2,1 | 8 | 0,7 | 16,8 | 1,176 | 0,85 | 45 | 38,27 | |
| Tractor 160 CV + trilladera | 6 | 8 | 0,7 | 4,8 | 3,36 | 0,30 | 45 | 13,39 | |
| Tractor 160 CV + cultivador | 5 | 10 | 0,75 | 5 | 3,75 | 0,27 | 45 | 12,00 | |
| Tractor 160 CV + Sembradora monograno | 6 | 7 | 0,8 | 4,2 | 3,36 | 0,30 | 545 | 162,20 | |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | | | | 32 | |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | Se supondrá el tiempo de cosecha | | | | | | | 32 | |

Fuente: elaboración propia.

3.1.1.6 Utilización de maquinaria total en la explotación anualmente.

Tabla 45. Utilización total de maquinaria anualmente.

| Maquina | TT en cebada (h) | TT en veza (h) | TT en trigo (h) | TT en girasol (h) | TT (h/año) |
|---|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|------------|
| Tractor 160 CV + arado | | | | 38,27 | 38,27 |
| Tractor 160 CV + chisel | | | 25 | | 25 |
| Tractor 160 CV + cultivador | | | 12 | 12 | 24 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 5,56 | 2,78 | 5,56 | | 13,9 |
| Tractor 160 CV + sembradora Directa | 12,5 | 12,5 | 12,5 | | 37,5 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 8 | 4 | 4 | 5,33 | 21,33 |
| Tractor 160 CV + rodillo | 7,03 | | 7,03 | | 14,06 |
| Tractor 160 CV + sembradora monograno | | | | 162.2 | 162.2 |
| Tractor 100 CV + grada de púas | 12 | | 12 | | 24 |
| Tractor 100 CV + segadora | | 17,87 | | | 17,87 |
| Tractor 100 CV + hilerador | | 11,49 | | | 11,49 |
| Tractor 160 CV + pala cargadora | | | | | 11,25 |
| Tractor 160 CV + plataforma | | | | | 11,25 |
| Tractor 160 CV + trilladera | | | | 13,39 | 13,39 |
| Tractor 100 CV + remolque 10 Ton | 27,7 | 2,5 | 27,7 | 25,2 | 83,1 |
| Tractor 160 CV+ remolque 21 Ton | 25,2 | | 25,2 | 25,2 | 75,6 |

Fuente: elaboración propia.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1.2 Costes de maquinaria.

3.1.2.1 Costes de los aperos.

Tabla 46. Datos de la maquinaria.

| DATOS DE MAQUINARIA | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------------|------------------|-------------|
| Maquina | Valor de compra | Valor residual (años) | Vida útil (años) | Uso (h/año) |
| Arado de vertedera | 16800 | 5000 | 15 | 38,27 |
| Chisel | 7500 | 2000 | 15 | 25 |
| Cultivador | 8000 | 2800 | 15 | 24 |
| Trilladera | 5000 | 1000 | 20 | 13,39 |
| Rodillo | 9000 | 2200 | 15 | 14,06 |
| Abonadora | 6000 | 3000 | 20 | 13,9 |
| Pulverizador | 6500 | 2500 | 10 | 21,33 |
| Sembradora directa | 40000 | 25000 | 15 | 37,5 |
| Sembradora monograno | 48000 | 25000 | 10 | 162,2 |
| Grada de puas | 5000 | 2500 | 15 | 24 |
| Segadora | 6000 | 2500 | 15 | 17,87 |
| Hilerador | 5000 | 2000 | 15 | 11,49 |
| Pala cargadora | 7000 | 2000 | 15 | 11,25 |
| Plataforma | 10000 | 6000 | 15 | 11,25 |
| Remolque 10 Ton | 4000 | 500 | 20 | 83,1 |
| Remolque 21 Ton | 14000 | 8000 | 15 | 75,6 |

Tabla 46. Costes horarios de la maquinaria.

| Maquina | C.F (€/h) | | | C.V (€/h) | | Coste horario (€) |
|----------------------|--------------|--------------|---------|--------------------|--|-------------------|
| | amortización | Reparaciones | interés | Seguro y resguardo | | |
| Arado de vertedera | 20,56 | 1,03 | 0,21 | 5,04 | | 26,83 |
| Chisel | 14,67 | 0,73 | 0,15 | 4,75 | | 20,30 |
| Cultivador | 14,44 | 0,72 | 0,14 | 2,88 | | 18,19 |
| Trilladera | 14,94 | 0,75 | 0,15 | 1,52 | | 17,35 |
| Rodillo | 32,24 | 1,61 | 0,32 | 3,02 | | 37,20 |
| Abonadora | 10,79 | 0,54 | 0,11 | 1,08 | | 12,52 |
| Pulverizador | 18,75 | 0,94 | 0,19 | 1,88 | | 21,75 |
| Sembradora directa | 26,67 | 1,33 | 0,27 | 2,67 | | 30,93 |
| Sembradora monograno | 14,18 | 0,71 | 0,14 | 1,42 | | 16,45 |
| Grada de púas | 9,33 | 0,47 | 0,09 | 0,93 | | 10,82 |
| Segadora | 20,31 | 1,02 | 0,20 | 2,03 | | 23,56 |
| Hilerador | 17,41 | 0,87 | 0,17 | 1,74 | | 20,19 |
| Pala cargadora | 29,63 | 1,48 | 0,30 | 2,96 | | 34,37 |
| Plataforma | 23,70 | 1,19 | 0,24 | 2,37 | | 27,50 |
| Remolque 10 Ton | 2,11 | 0,11 | 0,02 | 0,21 | | 2,44 |
| Remolque 21 Ton | 5,29 | 0,26 | 0,05 | 0,53 | | 6,14 |

3.1.2.2 Costes de los tractores.

Tabla 47. Datos de los tractores.

| DATOS DE MAQUINARIA | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------------|------------------|-------------|
| Tractor | Valor de compra | Valor residual (años) | Vida útil (años) | Uso (h/año) |
| Tractor 100 CV | 35600 | 8000 | 15 | 157,79 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | | |
|----------------|-------|-------|----|--------|
| Tractor 160 CV | 78000 | 18000 | 15 | 423,92 |
|----------------|-------|-------|----|--------|

Tabla 48. Costes horarios de los tractores.

| Tractor | C.F (€/h) | | | C.V (€/h) | | Coste horario (€) |
|-----------------------|--------------|------------------------------|---------|--------------------|----------------------|-------------------|
| | amortización | Reparaciones y mantenimiento | interés | Seguro y resguardo | Coste de combustible | |
| Tractor 100 CV | 6,36 | 0,32 | 0,06 | 0,64 | 11,34 | 18,72 |
| Tractor 160 CV | 8,53 | 0,43 | 0,09 | 0,85 | 13,86 | 23,76 |

3.1.3 Costes de materias primas.

En este apartado estudiaremos los gastos que tiene la empresa en el material utilizado para llevar a cabo las labores de siembra, fertilización y tratamiento herbicida para el control de malas hierbas.

3.1.3.1 Semillas.

Aquí se presentarán las cantidades de semilla utilizadas en la mejora de la explotación de cada cultivo para calcular los costes en semilla.

En los cultivos de cereal y veza se tomarán como cantidades de semilla reutilizada en buenas condiciones para la siembra (precio algo superior al del producto en sí), sin embrago en el cultivo de girasol, siempre se utilizan semillas certificadas. Las semillas vienen en sacos de 150000 semillas, y se tomara como unidad de siembra.

Tabla 49. Costes de sementera en los diferentes cultivos.

| Cultivo | Dosis de siembra | Superficie (ha) | Precio de la unidad | Precio Acumulado (€) |
|---------|------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Cebada | 165 kg/ha | 45 | 206 €/Ton | 1529,55 |
| Veza | 110 kg/ha | 45 | 315 €/Ton | 1559,25 |
| Trigo | 150 kg/ha | 45 | 210 €/Ton | 1417,5 |
| Girasol | 68000 sem/ha | 45 | 120 €/Ud. | 2448 |
| TOTAL | | | | 6954,3 |

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1.3.2 Fertilizantes.

En este apartado se tendrá en cuenta la fertilización en las supuestas dos zonas, estudiadas en el apartado de fertilización anterior. Primero se calcularán los gastos de fertilización en la primera zona de los cuatro cultivos, y posteriormente en la segunda zona. Para finalizar se tomará como valor representativo la media de los dos valores obtenidos.

Tabla 50. Costes de fertilización de la primera zona en la explotación.

| Cultivo | Abono | Dosis de Abonado (kg/ha) | Sup. (ha) | Precio de la unidad (€/Ton) | Precio Acum (€) |
|---------------------|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|
| Cebada A. fondo | 18-46-0 + KCl | 110+100 | 45 | 402+400 | 3789,9 |
| Veza A. fondo | DAP+ KCl | 170+125 | 45 | 402+400 | 5325,3 |
| Trigo A. cobertera | 18-46-0 + KCl | 130+70 | 45 | 402+400 | 3611,7 |
| Cebada A. cobertera | NAC 27 | 160 | 45 | 210 | 1512 |
| Veza A. cobertera | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trigo A. cobertera | NAC 27 | 200 | 45 | 210 | 1890 |
| | | | | TOTAL | 16128,9€ |

3.1.3.3 Control de malas hierbas.

El control de malas hierbas es muy desigual dependiendo de año a tratar. Los que si podemos es analizar los costes en fitosanitarios mirando los últimos años de producción.

En cuanto a los gastos fijos en fitosanitarios tenemos el herbicida total aplicado antes de la siembra del girasol y la avena. El objetivo de este es eliminar cualquier mala hierba presente en el campo antes de sembrar.

En cuanto a los gastos variables el cultivo de cebada solamente se aplicaría fitosanitarios si el momento lo requiere. En los tratamientos que se vienen a hacer, están el control de malas hierbas de hoja ancha como "*Sinapis arvensis*" y "*Verónica arvensis*", y hoja estrecha como "*Avena fatua*". La frecuencia con la que los campos se llenan de estas malas hierbas es relativamente baja hasta ahora, pero con la introducción de la mejora, la utilización de la siembra directa puede conllevar a un

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

aumento de la presencia de estas, por ello se supondrá que la frecuencia con la que estas malas hierbas infestan los campos será del 35%.

Tabla 51. Costes de productos fitosanitarios en la explotación.

| Cultivo | Herbicida | Dosis | Frecuencia (%) | Sup. (ha) | Precio Ud. (€/ha) | Acumulado (€) |
|---------|--------------------------------------|----------|----------------|-----------|-------------------|---------------|
| Cebada | <i>Glifosato 48%</i> | 2,5 l/ha | 100 | 45 | 5,8 | 261 |
| | 6 % p/v Pinoxaden (60 g/l) + 50% p/p | 0.7 l/ha | 35 | 45 | 46,2 | 930 |
| | Tifensulfuron-metil + 25% p/p | + | | | + | |
| | Tribenuron-metil | 35 g/ha | | | 12,8 | |
| veza | <i>Roundup</i> | 2,5 l/ha | 100 | 45 | 5,8 | 261 |
| | <i>Energy pro</i> | | | | | |
| | <i>cletodim 12%</i> | 0,8l/ha | 25 | 45 | 44,8 | 504 |
| Trigo | 6 % p/v Pinoxaden (60 g/l) + 50% p/p | 0.7 l/ha | 35 | 45 | 46,2 | 930 |
| | Tifensulfuron-metil + 25% p/p | + | | | + | |
| | Tribenuron-metil | 35 g/ha | | | 12,8 | |
| | | | | | | |
| Girasol | <i>Grifosato 48%</i> | 2,5 l/ha | 100 | 45 | 5,8 | 261 |

3.1.4

3.1.5 Costes de mano de obra.

La empresa está formada por un solo trabajador el cual es propietario, y aunque su trabajo no supone un coste para la empresa, se ha de tener en cuenta. Se supondrán 10 €/h. los gastos en seguridad social como autónomo serian de 3751,2 € al año. Estos se añadirán a los gastos de mano de obra de cada cultivo en su proporción.

3.1.6 Trabajo proporcionado por terceros.

La cosecha es el único trabajo que la empresa promotora no realiza, y por ello se manda realizar a un tercero. El precio de cosecha es de 47 €/ha.

3.1.7 Costes totales.

Para hacernos una idea de los costes, primero analizaremos los costes de cada cultivo. En los costes de cada hoja se incluirá los costes de cada labor (tractor + apero), costes de materias primas, costes de mano de obra y los costes del trabajo proporcionado por terceros en la explotación.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1.7.1 Cebada.

- Costes de maquinaria.

Tabla 52. Costes de maquinaria en el cultivo de cebada.

| Maquina | TT (h) | Coste de Maquinaria | Coste de Tractores | Acum (€) |
|----------------------------------|--------|---------------------|--------------------|-----------|
| Tractor 160 CV + abonadora | 2,78 | 12,52 | 11,66 | 67,2204 |
| Tractor 160 CV + sembradora | 12,5 | 30,93 | 11,66 | 532,375 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | 2,5 | 2,44 | 9,44 | 29,7 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 2,78 | 12,52 | 11,66 | 67,2204 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 8 | 21,75 | 9,44 | 249,52 |
| Tractor 100 CV + remolque 10 Ton | 27,7 | 2,44 | 9,44 | 329,076 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | 25,2 | 6,14 | 11,66 | 448,56 |
| | | | Total | 1723,6718 |

- Costes de materias primas.

Tabla 53. Costes de materias primas en el cultivo de cebada.

| Materia prima | producto | cantidad | Precio (€) |
|----------------|--|---|------------|
| semilla | Semilla reutilizada y seleccionada | 13500 kg | 1529,55 |
| Fertilizante | Abonado de fondo (DAP + KCL) y cobertera (NAC) | 4950 kg +4500 KCl Y 7200 kg (NAC) | 5302 |
| Fitosanitarios | Glifosato 48% 6 % p/v Pinoxaden (60 g/l) + 50% p/p Tifensulfuron-metil + 25% p/p Tribenuron-metil | 15,75 l + 552g | 1191 |
| | | TOTAL | 8022,55 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Costes de mano de obra.

Las horas totales de trabajo en campo ascienden a 88,48h en el cultivo de cebada. Si a estas sumamos un 20% de preparativos nos quedaríamos con 106,2 h. Por lo tanto, el coste de mano de obra en el cultivo de cebada es de 1062 €. A esto hay que sumar la cuota de autónomo anual proporcional a las horas de trabajo dedicadas al cultivo de cebada, que es de 530 €, así que la total suma 1592 €.

- Costes de trabajos de terceros en la explotación

El coste de cosecha es de 2115 €, ya que el precio de la ha cosechada es de 47€.

- Coste total.

Si sumamos todos los costes en maquinaria, materias primas, mano de obra y trabajos por parte de terceros, tenemos un coste de 13453,25€.

3.1.7.2 Veza

- Costes de maquinaria.

Tabla 54. Costes de maquinaria en el cultivo de veza.

| Maquina | TT (h) | Coste de Maquinaria | Coste de Tractores | Acum (€) |
|---|--------|---------------------|--------------------|----------|
| Tractor 100 CV + pulverizador | 4 | 21,75 | 9,44 | 124,76 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 2,78 | 11,76 | 11,66 | 65,1076 |
| Tractor 160 CV + sembradora | 12,5 | 30,93 | 11,66 | 532,375 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | 2,5 | 2,44 | 9,44 | 29,7 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 2,78 | 12,52 | 11,66 | 67,2204 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 4 | 21,75 | 9,44 | 124,76 |
| Tractor 100 CV + segadora | 17,87 | 23,56 | 9,44 | 589,71 |
| Tractor 100 CV + hilerador | 11,49 | 20,19 | 9,44 | 340,4487 |
| Tractor 160 CV + plataforma y pala cargadora en tractor | 11,25 | 61,87 | 11,66 | 827,2125 |
| | | | TOTAL | 2701,29 |

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Costes de materias primas.

Tabla 55. Costes de materias primas en el cultivo de veza.

| Materia prima | producto | cantidad | Precio (€) |
|----------------|------------------------------------|----------------------|------------|
| semilla | Semilla reutilizada y seleccionada | 4950 kg | 1559,25 |
| Fertilizante | Abonado de sementera (DAP + KCl) | 7650 kg + 5625 kg | 5325,3 |
| Fitosanitarios | Glifosato + cletodim 12% | 120 l + 12,6 l | 765 |
| | | TOTAL | 7649,3 |

- Costes de mano de obra.

Las horas totales de trabajo en campo ascienden a 69,17 en el cultivo de Avena. Si a estas sumamos un 20% de preparativos nos quedaríamos con 83. Por lo tanto, el coste de mano de obra en el cultivo de veza es de 830 €. A esto hay que sumar la cuota de autónomo anual proporcional a las horas de trabajo dedicadas al cultivo de avena, que es de 360,02 €, así que el total suma 1190,02 €.

- Costes de trabajo de terceros en la explotación.

El coste de empacado para 500 paquetes de veza será de 3000 €.

- Coste total.

Si sumamos todos los costes en maquinaria, materias primas, mano de obra y trabajos por parte de terceros, tenemos un coste de 14240,6€.

3.1.7.3 Trigo.

- Costes de maquinaria.

Tabla 56. Costes de maquinaria en el cultivo de cebada.

| Maquina | TT (h) | Coste de Maquinaria | Coste de Tractores | Acum (€) |
|----------------------------------|--------|---------------------|--------------------|----------|
| Tractor 160 CV + chisel | 25 | 20,3 | 11,66 | 799 |
| Tractor 160 CV + cultivador | 12 | 18,19 | 11,66 | 358,2 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 2,78 | 12,52 | 11,66 | 67,22 |
| Tractor 160 CV + sembradora | 12,5 | 30,93 | 11,66 | 532,37 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | 2,5 | 2,44 | 9,44 | 29,7 |
| Tractor 160 CV + abonadora | 2,78 | 12,52 | 11,66 | 67,22 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 4 | 21,75 | 9,44 | 124,76 |
| Tractor 100 CV + remolque 10 Ton | 27,7 | 2,44 | 9,44 | 329,07 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | 25,2 | 6,14 | 11,66 | 448,56 |
| | | | Total | 2839,50 |

- Costes de materias primas.

Tabla 57. Costes de materias primas en el cultivo de cebada.

| Materia prima | producto | cantidad | Precio (€) |
|----------------|--|--|------------|
| semilla | Semilla reutilizada y seleccionada | 6750 kg | 1417,5 |
| Fertilizante | Abonado de fondo (DAP + KCL) y cobertera (NAC) | 4950 kg DAP+4500 KCl Y 7200 kg (NAC) | 5501,7 |
| Fitosanitarios | <i>Axial + Amadeus top</i> | 15,75 l + 552g | 930 |
| | | TOTAL | 7849,2 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Costes de mano de obra.

Las horas totales de trabajo en campo ascienden a 114,5h en el cultivo de cebada. Si a estas sumamos un 20% de preparativos nos quedaríamos con 137,35 h. Por lo tanto, el coste de mano de obra en el cultivo de cebada es de 1373,5 €. A esto hay que sumar la cuota de autónomo anual proporcional a las horas de trabajo dedicadas al cultivo de cebada, que es de 653 €, así que la total suma 2028,5 €.

- Costes de trabajos de terceros en la explotación

El coste de cosecha es de 2115 €, ya que el precio de la ha cosechada es de 47€.

- Coste total.

Si sumamos todos los costes en maquinaria, materias primas, mano de obra y trabajos por parte de terceros, tenemos un coste de 14832,2€

3.1.7.4 Girasol.

- Costes de maquinaria

Tabla 58. Costes de maquinaria en el cultivo de girasol.

| Maquina | TT (h) | Coste de Maquinaria | Coste de Tractores | Acum (€) |
|----------------------------------|--------|---------------------|--------------------|------------|
| Tractor 160 CV + arado | 38,27 | 21,39 | 23,76 | 1727,8905 |
| Tractor 160 CV +trilladera | 13,39 | 13,3 | 23,76 | 496,2334 |
| Tractor 100 CV + pulverizador | 4 | 29,02 | 18,72 | 190,96 |
| Tractor 160 CV + cultivador | 12 | 10,54 | 23,76 | 411,6 |
| Tractor 160 CV + sembradora | 162,2 | 15,88 | 23,76 | 6429,608 |
| Tractor 100 CV + remoque 10 Ton | 27,2 | 1,48 | 18,72 | 549,44 |
| Tractor 160 CV + remolque 21 Ton | 25,2 | 3,92 | 23,76 | 697,536 |
| | | | Total | 10503,2679 |

- Costes de materias primas.

Tabla 59. Costes de materias primas en el cultivo de girasol.

| Materia prima | producto | cantidad | Precio (€) |
|----------------|------------------------------------|----------|------------|
| semilla | Semilla reutilizada y seleccionada | 24 Ud. | 2448 |
| Fitosanitarios | Roundup Energy pro | 120 l | 261 |
| TOTAL | | | 2709 |

- Costes de mano de obra.

Las horas totales de trabajo en campo ascienden a 282,26 en el cultivo de girasol. Si a estas sumamos un 20% de preparativos nos quedaríamos con. Por lo tanto, el coste de mano de obra en el cultivo de girasol es de 3387,1 €. A esto hay que sumar la cuota de autónomo anual proporcional a las horas de trabajo dedicadas al cultivo de girasol, que es de 1689,12 €, así que el total suma 5076,22 €.

- Costes de trabajo de terceros en la explotación.

El coste de cosecha es de 2820 €, ya que el precio de la ha cosechada es de 47€.

- Coste total.

Si sumamos todos los costes en maquinaria, materias primas, mano de obra y trabajos por parte de terceros, tenemos un coste de 20403,5€.

3.1.8 Costes totales por cultivo

Tabla 60. Costes totales por cultivo.

| Cultivo | Coste de producción |
|---------|---------------------|
| Cebada | 13453,25€. |
| Veza | 14240,6€ |
| Trigo | 14832,2€ |
| Girasol | 20403,5€ |

3.2 Ingresos de la explotación.

3.2.1 Ingresos directos por venta de la cosecha.

En este apartado se tomarán los precios actuales de los diferentes productos, marzo 2018.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Se ha tomado como producciones obtenidas, las medias de la zona en cada cultivo, ya citadas anteriormente. Se supondrá una producción de 3800 kg/ha de cebada, 4500 kg/ha de veza, 4000 de trigo y 1500 kg/ha en girasol.

Tabla 61. Ingresos por venta de cosechas.

| Producto | Precio (€/Ton) | Cantidad (kg) | Total (€) |
|----------|----------------|---------------|-----------|
| Cebada | 173 | 171000 | 29583 |
| Veza | 108 | 202500 | 21870 |
| Trigo | 175 | 180000 | 31500 |
| Girasol | 330 | 67500 | 22275 |

3.2.2 Ingresos indirectos por subvención de la PAC.

Según el régimen de explotación llevado a cabo por el promotor, los ingresos derivados de dicha actividad son:

- Pago básico: De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común. El pago básico correspondiente a la región 4.1, CAMPOS, será de 90.42 €/ha.
- Pago verde o greening: Se satisfacen las condiciones necesarias para recibir dicha ayuda, ya que se realizan rotaciones de cuatro cultivos, sin que el principal suponga más del 75% de la tierra de cultivo y los dos cultivos mayoritarios no ocupan más del 95 % de la misma, además de destinar más del 5% de la superficie (40 ha) a especies de interés ecológico (SIE), en el caso que se nos presenta fijadoras de nitrógeno (veza). Se prevé una ayuda de 50 €/ha.
- Ayudas acopladas: Se cumplirán los requisitos para recibir dicha ayuda, ya que se produce alguno de los productos señalados (girasol y veza) y se cultiva en recintos de secano, en aquellos municipios con índice de rendimiento comarcal de cereales mayor a 2t/ha, caso de la región de CAMPOS. El importe a recibir será de 40 €/ha de girasol y 60 €/ha de veza.

La empresa promotora cumple estas dos objeciones, y por tanto recibirá la ayuda de:

Tabla 62. Ingresos percibidos por ayudas de la PAC.

| Cultivo | Pago básico (€/ha) | Pago complementario (€/ha) | Pago complementario | Superficie | Total (€) |
|---------|--------------------|----------------------------|---------------------|--------------|----------------|
| Cebada | 90,42 | 50 €/ha | | 45 | 6318,9 |
| Veza | 90,42 | 50 €/ha | 60 €/ha | 45 | 9018,9 |
| Trigo | 90,42 | 50 €/ha | | 45 | 6318,9 |
| Girasol | 90.42 | 50 €/ha | 40 €/ha | 45 | 8118,9 |
| | | | | TOTAL | 29775,6 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.2.3 Ingresos totales en la explotación por cultivos.

Tabla 63. Ingresos totales percibidos en la explotación en cada cultivo.

| Cultivo | Ingresos de cosecha (€) | Ingresos por subvención PAC (€) | Total (€) |
|---------|-------------------------|---------------------------------|-----------|
| Cebada | 29583 | 6318,9 | 35901,9 |
| Veza | 21870 | 9018,9 | 30888,9 |
| Trigo | 31500 | 6318,9 | 37818,9 |
| Girasol | 22275 | 8118,9 | 30393,9 |

3.2.4 Ingresos por trabajos a terceros.

los ingresos que recibe por trabajos a terceros son los de siembra de girasol. La empresa promotora siembra en este apartado una media de 500ha anuales, y el precio de siembra es de 30 €/ha. Por tanto, los ingresos obtenidos en esta parte son de 15000 € anuales.

Los gastos de este trabajo están incluidos en el coste de maquinaria anual.

3.3 Beneficio anual neto.

Tabla 64. Beneficio anual de la explotación.

| Cultivo | Ingresos de la explotación (€) | Ingresos por trabajos a terceros en la explotación (€) | Gastos de la explotación (€) | Total (€) |
|---------|--------------------------------|--|------------------------------|-----------------|
| Cebada | 35901,9 | | 13453,25€. | 22448,65 |
| Veza | 30888,9 | | 14240,6€ | 16648,3 |
| Trigo | 37818,9 | | 14832,2€ | 22986,2 |
| Girasol | 30393,9 | 15000 | 20403,5 | 24990,4 |
| | | | TOTAL | 87073,55 |

ANEJO VI: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1 ANTECEDENTES | 5 |
| 2 PROSPECCIONES Y ENSAYOS | 5 |
| 3 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA | 5 |
| 4 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES..... | 6 |
| 5 GEOTECNIA | 7 |
| 5.1 Exploración | 7 |
| 5.2 Sondeos | 7 |
| 5.3 Calicatas..... | 8 |
| 6 NIVELES FREÁTICOS | 10 |
| 7 RESULTADOS Y CONCLUSIONES | 10 |
| 7.1 Identificación y estado de los materiales | 10 |
| 7.2 Capacidad portante | 10 |
| 7.3 Asientos | 11 |
| 7.4 Conclusiones y recomendaciones | 11 |

1 ANTECEDENTES

A petición de la empresa promotora, se ha realizado el reconocimiento del terreno, con el fin de llevar a cabo una investigación general de materiales para su posible uso en la construcción de los viales de la urbanización del polígono industrial “Pedro Berruguete situado en la localidad de Paredes de Nava (Palencia).

Los trabajos llevados a cabo han consistido en la ejecución de las prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para la identificación y clasificación de los diferentes materiales que afloran a lo largo del trazado de los viales.

2 PROSPECCIONES Y ENSAYOS

En primer lugar, se realizó un detallado reconocimiento de campo “in situ”, con el fin de determinar los diferentes conjuntos de materiales presentes en la zona de estudio; en base a dicho reconocimiento se programó la realización de una campaña de prospecciones geotécnicas consistente en la realización de seis calicatas con el fin de observar el terreno en profundidad, tomar muestras en saco para su posterior ensayo en laboratorio y determinar su clasificación y posible uso como material de terraplén para la construcción de los viales, y definir el tipo de explanada que estos materiales pueden formar.

Con las muestras obtenidas en las calicatas se han realizado ensayos de identificación: granulometría y plasticidad (límites de Atteberg) y contenido en materia orgánica, determinando también sus características físicas y mecánicas: densidad seca máxima y humedad optima (ensayo próctor normal), resistencia a la penetrabilidad (índice C.B.R.), por último, se han clasificado las muestras según la clasificación de Casagrande, AASTHO (índice de grupo) y según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de MOP (PG-3, 1975) y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, para su empleo como material del terraplén. También se ha determinado el tipo de explanada que forman.

3 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

La zona estudiada se asienta sobre un conjunto de calizas con intercalaciones de niveles de arcilla, de edad Cretácico (Mesozoico).

Este terreno calizo, compuesto por un conjunto de arenas y gravas, se clasifican como suelos de tamaño grueso-medio, del tipo SP/SM (arenas con gravas y algo de limo), según la clasificación de Casagrande, del tipo A-1-b según la clasificación AASHTO, con índice de grupo 0.

Su permeabilidad de alta debido a la baja proporción de finos, y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad “K” del orden de 10^{-2} - 10^{-3} cm/s tiene un drenaje bueno por infiltración.

El espesor de estas gravas y arenas se puede estimar, según las calicatas realizadas en las parcelas 7, 8, 25, 24, donde se ubicará la futura industria, variable entre 1,5-2,0 m

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El nivel freático se sitúa a una profundidad media de 3,0 m respecto a la cota de superficie actual, y afecta únicamente al conjunto de gravas y arenas.

El espesor del conjunto de capas de roca caliza es al menos de 30 m, comenzando a una profundidad aproximada de 2 m con respecto a la cota de superficie actual. Por lo tanto, la potencia de esta capa es suficiente como para no considerar otros materiales subyacentes afectados por la cimentación, cualquiera que sea su tipología. La compacidad de estos materiales es bastante elevada.

CAPA A) SUELO VEGETAL

Este conjunto de materiales en la parcela investigada se encuentra constituido por arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Este conjunto de materiales en base a la investigación realizada alcanza profundidades de 0,5 m.

CAPA B) BOLOS, GRAVAS Y ARENAS

El conjunto de bolos, gravas y arenas se clasifican como suelos de grano grueso que son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y poco finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande y como de los tipos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1.

La permeabilidad de estos materiales es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad “k” del orden de 10^{-3} - 10^{-4} cm/s. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración.

El espesor de la capa de bolos, gravas y arenas se puede estimar aproximadamente entre 3,5 y 4,0 m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5 m y alcanza profundidades del orden de 4,0 - 4,5 m.

En la investigación realizada, no se ha detectado ningún nivel de agua subterránea bajo la superficie del terreno.

4 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que ocupan la parcela son bolos y gravas con matriz de arenas y arcillas, afloran bajo los suelos vegetales superficiales a partir de 0,5 m de profundidad.

Los suelos vegetales están formados por arenas arcillosas y arenas arcillosas con algún canto cuarcítico.

Los materiales ensayados, son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y pocos finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande y de los grupos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1.

Según el PG-75 y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, los materiales analizados se clasifican bolos, gravas y arenas como suelos ADECUADOS y ocasionalmente SELECCIONADO Y TOLERABLE para uso en terraplenes. Para conseguir una explanada del tipo E, sobre los materiales presentes en la zona, no sería necesario realizar ninguna actuación ya que los propios materiales definen una

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

explanada de tipo E, al clasificarse como seleccionados y adecuados y presentar un espesor superior a 1,00 m.

Cabe destacar que las soluciones indicadas tienen carácter de recomendaciones y que se ha seguido el modelo propuesto por el Ministerio de Fomento para explanadas y obras de carreteras y puentes.

5 GEOTECNIA

5.1 Exploración

Se han realizado la ejecución de seis calicatas por medio de pala retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de 3,00 y seis ensayos de penetración dinámica tipo Borro's a una profundidad máxima de investigación de 7,60 m. Este ensayo junto con el de "carga con placa", son prácticas corrientes y muy generalizadas para la determinación de la capacidad portante de terrenos.

En el caso presente se considera más adecuado el ensayo de penetración dinámica, puesto que el ensayo con carga de placa, aun determinada la capacidad portante del terreno y la relación de asentos con respecto a las placas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos son válidos únicamente para la cota del terreno donde se realiza el ensayo. El ensayo de penetración dinámica, al ser un ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correlacionales con los asentos, sin embargo, si se correlacionan con la característica resistente (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo.

Los ensayos se realizaron sobre la cota actual de superficie de la parcela.

5.2 Sondeos

Los sondeos se han realizado a rotación con batería simple de $\varphi= 113$ y 101 mm, con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior. La perforación ha sido en seco para no alterar las propiedades de los materiales. Se deja instalada tubería piezométrica en dos de los sondeos, para lectura del nivel freático una vez se estabilice. La descripción de los sondeos es la siguiente:

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO VI: Estudio geotécnico – DOCUMENTO 1

Tabla 1. Descripción de sondeos.

| Sondeo | Cotas (m) | Litología | Nivel freático |
|---------------|------------------|--|-----------------------|
| 1 | 0,00 a 6,50 | Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa | No encontrado |
| | 6,50 | Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. | |
| 2 | 0,00 a 6,00 | Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa | No encontrado |
| | 6,00 | Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. | |
| 3 | 0,00 a 6,40 | Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa | No encontrado |
| | 6,40 | Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. | |
| 4 | 0,00 a 6,40 | Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa | No encontrado |
| | 6,40 | Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. | |
| 5 | 0,00 a 7,60 | Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa | No encontrado |
| | 7,60 | Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. | |
| 6 | 0,00 a 6,60 | Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa | No encontrado |
| | 6,60 | Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. | |

En el momento de la perforación se efectuaron ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T según norma UNE-103-800-92 (“ensayos in situ”).

Tabla 2. Perforaciones

| Sondeo | Profundidad | Estado de compactación | Densidad relativa | φ (grados) |
|---------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | 2,40/3,00 | Media | 0,4-0,6 | 35-40 |
| 1 | 4,50/4,80 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 2 | 3,40/3,70 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 3 | 3,00/3,07 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 3 | 5,50/5,70 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 4 | 2,00/2,60 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 4 | 5,00/5,30 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 5 | 3,60/4,00 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 5 | 4,50/4,70 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 6 | 2,50/2,92 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |
| 6 | 3,50/3,60 | Muy densa | 0,8-1 | >45 |

5.3 Calicatas

Este tipo de reconocimiento ha sido muy útil para la observación del tipo y disposición de los rellenos.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO VI: Estudio geotécnico – DOCUMENTO 1

Tabla 3. Calicatas realizadas.

| Sondeo | Cotas (m) | Litología | Nivel freático |
|---------------|------------------|---|-----------------------|
| 1 | 0,00 a 0,40 | SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro | No encontrado |
| | 0,40 a 3,20 | Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro. | |
| 2 | 0,00 a 0,40 | SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro | No encontrado |
| | 0,40 a 3,20 | Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro. | |
| 3 | 0,00 a 0,50 | SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro | No encontrado |
| | 0,50 a 3,30 | Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro. | |
| 4 | 0,00 a 0,40 | SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro | No encontrado |
| | 0,40 a 2,90 | Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro. | |
| 5 | 0,00 a 0,40 | SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro | No encontrado |
| | 0,40 a 2,50 | Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro. | |
| 6 | 0,00 a 0,40 | SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro | No encontrado |
| | 0,40 a 2,70 | Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro. | |

De las muestras recuperadas en los sondeos y las calicatas se han realizado los siguientes ensayos.

Tabla 4. Ensayos realizados.

| Prospección | Calicata 1 | Sondeo 4 | Sondeo 6 |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Muestra | SU-0152-ZA | SU-0156-ZA | SU-0157-ZA |
| Profundidad (m) | 0,00/2,60 | 2,00/3,00 | 2,00/3,00 |
| A.S.T.M. | GC | GC | GC |
| W _l (%) Limite liquido | 23,2 | 24,2 | 20,8 |
| W _p (%) Limite plástico | 13,4 | 14,4 | 13,6 |
| I.P (%) Índice de plasticidad | 9,8 | 9,8 | 9,8 |
| # 0,08 (%) Cernido tamiz nº 0,08 | 13,1 | 24,7 | 14,8 |
| SO4 | - | - | - |
| 2- Contenido sulfatos (%) | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

6 NIVELES FREÁTICOS

Como se ha mencionado anteriormente, los sondeos se han ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por tanto, los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección.

Se deja tubería piezométrica en dos de los sondeos, que permita medir la cota del agua en cualquier momento posterior a la realización del sondeo, siendo tanto más fiable esta medida cuanto mayor sea el periodo transcurrido entre ella y la finalización de la perforación.

Las calicatas se dejaron abiertas un tiempo para permitir la posible afluencia de agua, circunstancia que no se dio en ninguna de ellas. Asimismo, a la hora de realizar los trabajos de campo, se observó el fondo de alguna excavación, pudiendo comprobarse la no aparición de agua a las profundidades alcanzadas.

Teniendo en cuenta todos los aspectos y por las medidas realizadas en el momento de las prospecciones, pueden sacarse varias conclusiones de interés:

- No se ha detectado la presencia de nivel freático en los metros más superiores.
- No se necesitarán a la hora de ejecutar las obras, medidas especiales de bombeo en las excavaciones.

7 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

7.1 Identificación y estado de los materiales

Dadas las características de la obra y los materiales prospectados se recomienda para la estructura en proyecto una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B a una profundidad aproximada de 2,00 m.

7.2 Capacidad portante

En el caso de cimentaciones sobre materiales tipo grava no es posible aplicar métodos utilizados para el cálculo de capacidad portante y asentos para arenas, ya que estos materiales tienen una granulometría muy gruesa y los ensayos de hinca dan valores claramente mayorados, por lo que suelen emplearse estimaciones razonables de las propiedades de deformabilidad, no siendo necesario preocuparse de la rotura del terreno.

A título orientativo pueden utilizarse las estimaciones del siguiente cuadro, tomado del libro “Curso Aplicado de Cimentaciones” de José María Rodríguez Ortiz por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

CUADRO 2.5

VALORES ORIENTATIVOS PARA EL PROYECTO
DE CIMENTACIONES SOBRE SUELOS GRANULARES GRUESOS

| Terreno* | Módulo de deformación E' (Kp/cm ²) | ν' | Presión admisible (Kp/cm ²) | |
|---|--|--------|---|-------|
| | | | Zapatas | Losas |
| Morrenas o bloques mal graduados, con huecos y excavables con relativa facilidad. | 450 | 0,35 | 1,5** | 1,0** |
| Id. bien graduados, con pocos huecos. | 550 | 0,30 | 2,0 | 1,5 |
| Id. bien graduados y compactos, excavables con dificultad. | 750 | 0,25 | 3,0 | 1,8 |
| Gravas y gravas arenosas flojas. Fácilmente excavables desmoronándose las paredes de las catas en seco. | 200 | 0,30 | 1,5 | 1,0 |
| Id. compactas, excavables manteniéndose catas de 3-4 m. | 400 | 0,25 | 2,5 | 1,5 |
| Gravas areno-arcillosas, bien graduadas flojas. | 300 | 0,25 | 2,0 | 1,0 |
| Id. compactas, excavables con dificultad. | 600 | 0,20 | 3,5 | 2,0 |

* Se supone que el terreno está sumergido o con el nivel freático profundo. Si existe riesgo de que el nivel freático pueda ascender hasta las cimentaciones los valores de la tabla se reducirán al 60 %.

** Suele resultar necesario colocar una capa de regularización y nivelación de hormigón pobre.

Al tratarse de gravas arenosas compactas sin presencia del nivel freático se podrá tomar una carga admisible del orden de **2 kp/cm²**.

7.3 Asientos

Debido al tipo de materiales (gravas), los asientos serán mínimos e instantáneos y se producirán en las etapas constructivas.

7.4 Conclusiones y recomendaciones

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

La capacidad portante del terreno constituido por un conjunto de capas de arena semidensa sobre las que descansará el edificio objeto del proyecto, es 2 Kp/cm².

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

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

En Paredes de Nava (Palencia), abril 2018

EL Alumno del grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural



Fdo. : Víctor Romero Diez

ANEXO VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEXO VII

| | |
|---|------------|
| 1DESCRIPCIÓN DE LA OBRA..... | 5 |
| 2EMPLAZAMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN..... | 5 |
| 3SITUACION ACTUAL..... | 5 |
| 4DIMENSIONADO DE LA NAVE..... | 5 |
| 4.1Espacio ocupado por el forraje..... | 5 |
| 4.2Espacio ocupado por la simiente..... | 6 |
| 4.3Espacio ocupado por el fertilizante..... | 7 |
| 4.4Espacio ocupado por la cosecha..... | 8 |
| 4.5Repartición del espacio y dimensionado de la nave..... | 8 |
| 5CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA..... | 9 |
| 5.1Características de la estructura..... | 9 |
| 5.2Características de la cimentación..... | 11 |
| 5.3Características de la solera..... | 11 |
| 5.4Características del cerramiento..... | 11 |
| 5.5Características de la cubierta..... | 12 |
| 5.6Características de las instalaciones..... | 12 |
| 5.6.1Dimensionado de la red de aguas pluviales..... | 12 |
| 5.7Características de la carpintería..... | 13 |
| 6CALCULO DE LA ESTRUCTURA..... | 13 |
| 6.1Datos de la obra..... | 14 |
| 6.2Datos de viento..... | 14 |
| 6.3Datos de nieve..... | 14 |
| 6.4Aceros en perfiles..... | 15 |
| 6.5Cargas en barras..... | 15 |
| 6.6Comprobación de flecha..... | 42 |
| 7ESTRUCTURA..... | 42 |
| 7.1Geometría..... | 42 |
| 7.1.1Nudos..... | 42 |
| 7.1.2Barras..... | 43 |
| 7.2Cargas..... | 46 |
| 7.2.1Barras..... | 46 |
| 7.3Resultados..... | 93 |
| 7.3.1Nudos..... | 93 |
| 8Uniones..... | 108 |
| 8.1Especificaciones..... | 108 |
| 8.2Referencias y simbología..... | 109 |
| 8.3Memoria de cálculo..... | 111 |
| 8.3.1Tipo 1..... | 111 |

| | |
|--|------------|
| 8.3.2Tipo 4..... | 118 |
| 8.3.3Tipo 7..... | 123 |
| 8.3.4Tipo 8..... | 127 |
| 8.3.5Tipo 34..... | 131 |
| 9CIMENTACIÓN | 138 |
| 9.1Elementos de cimentación aislados..... | 139 |
| 9.1.1Descripción..... | 139 |
| 9.1.2Medición | 140 |
| 9.1.3Comprobación..... | 143 |
| 10Vigas | 155 |
| 10.1Descripción..... | 155 |
| 10.2Medición | 156 |
| 10.3158 | |
| 10.4Comprobación..... | 158 |
| 11MURO | 160 |
| 11.1Norma y materiales..... | 161 |
| 11.2Acciones | 161 |
| 11.3Datos generales..... | 161 |
| 11.4Descripción del terreno..... | 161 |
| 11.5Sección vertical del terreno | 162 |
| 11.6Geometría | 162 |
| 11.7Esquema de las fases | 163 |
| 11.8Resultados de las fases..... | 163 |
| 11.9Combinaciones..... | 164 |
| 11.10Descripción del armado | 164 |
| 11.11165 | |
| 11.12Comprobaciones geométricas y de resistencia..... | 165 |
| 11.13169 | |
| 11.14Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo) | 169 |
| 11.15169 | |
| 11.16Medición | 169 |

1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Se proyecta la construcción del almacén de uso agrícola, vinculado a la explotación agraria de la empresa promotora, para que sirva para almacenamiento de forraje y materias primas empleadas en la explotación, concretamente semillas y fertilizantes. El tipo de edificación proyectada es una nave forma rectangular, con una sola planta sobre la rasante, de dimensiones exteriores 42,3 m x 20,3 m, con 821,49 m² de superficie útil y 858,69 m² de superficie total construida. El presente anexo tiene por objeto definir el diseño y todas las condiciones necesarias para llevar a buen término la construcción y puesta en marcha de un edificio de uso agrícola vinculado a la empresa promotora.

Servirá de documentación técnica para la contratación de las obras, así como para solicitud de licencias y permisos necesarios para su ejecución e inicio actividad.

2 EMPLAZAMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN.

La construcción de la nueva nave agrícola que ha sido solicitada por la empresa promotora tiene emplazamiento en el polígono industrial “Pedro Berruguete” situado en la localidad de Paredes de Nava (Palencia).

La construcción tendrá lugar en las parcelas 12 y 13 del mismo con referencias catastrales de 1177112UM6617N0001ET y 1177113UM6617N0001ST respectivamente.

Ambas parcelas son de 860 m² cada una, por tanto, se suma una superficie de 1720 m², en la cual se situará la nave, la cual tendrá la utilidad de almacén, y el espacio que resta será dedicado posible aparcamiento de aperos agrícolas, lugar de carga y descarga de las balas de forraje, bien en camión o plataforma agrícola, y por último, un posible emplazamiento futuro de una báscula.

3 SITUACION ACTUAL.

Actualmente en el emplazamiento de las parcelas 12 y 13 del polígono “Pedro Berruguete” en Paredes de Nava, lugar donde se realizará la construcción,

4 DIMENSIONADO DE LA NAVE.

En este apartado se tendrán que tener en cuenta los productos que se van a almacenar en la nave agrícola, para así, realizar su dimensionamiento de superficie y altura disponible. Los productos que se van a almacenar van a ser el forraje procedente de las 45 ha de veza, grano para sembrar de cebada, trigo, veza y girasol, y por último podría ser necesario el almacenamiento de fertilizante en determinadas épocas del año. A continuación, se estudiará el espacio que ocupará cada uno de estos productos.

4.1 Espacio ocupado por el forraje.

Este será el espacio ocupado por los paquetes de forraje, el forraje obtenido de las 45 ha de veza que se van a dedicar en la rotación. La producción esperada, propuesta en

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

el proceso productivo, es de 5500 kg/ha, pero nosotros nos hemos de poner en el “peor caso”, es decir, en el caso de que tengamos una producción excelente y los paquetes tengan poca densidad. La empresa que va a empacar a la empresa promotora el forraje tiene una empacadora de balas cuadradas con dimensiones de 80x90x2,5 m, y un peso de paquetes de forraje de aproximadamente 380 kg/paquete. Entonces suponiendo una producción muy alta y una densidad de paquete muy baja mayoraremos el espacio necesario que ocupar en la nueva construcción. Supondremos una producción de 6000 kg/ha y una densidad de 320 kg/paquete.

$6000 \text{ kg/ha} * 45 \text{ ha} = 270000 \text{ kg de forraje}$; $270000 \text{ kg} / 320 \text{ kg/paquete} = 843,75$ paquetes

Los paquetes en la nave se pueden apilar en columnas de 6, ocupando una altura de 5,4 m, y cada una de estas columnas ocupara una superficie de 2,5m * 0,8 m, es decir 2m². Si dividimos el número de paquetes total entre el número de columnas que podemos realizar:

$844 \text{ paquetes} / 6 \text{ paquetes/columna} = 140,66$ columnas, es decir 141 columnas.

Como cada una de estas ocupara una superficie de 2m² obtenemos una superficie de ocupación de:

$141 \text{ columnas} * 2\text{m}^2/\text{columna} = 282 \text{ m}^2$ necesarios si todas las pacas no tendrán ninguna separación.

Si suponemos un porcentaje de huecos de un 10%:

$282 \text{ pacas} * 100/90 = 313 \text{ m}^2$ serán necesarios para alojar los paquetes de forraje en el peor caso de ocupación.

4.2 Espacio ocupado por la simiente.

El espacio ocupado por la simiente se ha de calcular teniendo en cuenta que las semillas de cada cultivo son diferentes y estas no se pueden mezclar, es decir, no se pueden agrupar en el mismo montón. Por mi parte se aconseja que la empresa promotora adquiera unos separadores de hormigón, con el objetivo de separar los montones de cada tipo de semilla.

A continuación, calcularemos el espacio necesario, dividiendo el volumen total necesario entre la altura media de cada montón de semilla:

Tabla 1. Espacio necesario para el alojamiento de semillas.

| Cultivo | Dosis (kg/ha) | Superficie a cultivar (ha) | Densidad (kg/m ³) | Volumen total (m ³) | Altura media de montón (m) | Superficie necesaria (m ²) |
|---------|---------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|
| Cebada | 165 | 45 | 550 | 13,5 | 1 | 13,5 |
| Veza | 110 | 45 | 800 | 6,2 | 1 | 6,2 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| | | | | | | |
|-------|-----|----|-----|---|---|---|
| Trigo | 150 | 45 | 750 | 9 | 1 | 9 |
|-------|-----|----|-----|---|---|---|

Esta será la superficie necesaria para alojar las semillas de estos tres cultivos, en el caso de que se utilice semilla sin certificar o certificada. En el caso de que la semilla certificada venga en sacos la superficie necesaria será prácticamente la misma, o incluso menor, ya que estos sacos vendrán en pallets de altura mayor a 1 metro.

En el caso del girasol, siempre se utilizará semilla certificada, y vendrá contenida en sacos. El formato estándar de los sacos de girasol contiene 150.000 semillas y los pallets de sacos, contienen un número máximo de 60 sacos, entonces:

$68.000 \text{ semillas/ha} * 45 \text{ ha} = 3.060.000 \text{ semillas necesarias};$

$3.060.000 \text{ semillas} / 150.000 \text{ semillas/saco} = 20,4 \text{ sacos} = 25 \text{ sacos de semilla serán necesarios}$

Por lo tanto, solo es necesario un pallet de sacos, de dimensiones de 1,5 x 1,5 m, es decir, 2,25 m².

4.3 Espacio ocupado por el fertilizante.

En este apartado se va a calcular el espacio necesario para alojar el fertilizante necesario en un año en la explotación. Será sencillo de calcular, ya que para todos los cultivos se ha elegido elaborar un blending con DAP, KCl y NAC/NSA, para cubrir sus necesidades. A continuación, se muestran las cantidades totales de cada producto (en la segunda zona, ya que es la que más necesidad de fertilización tiene).

Tabla 2. Dosis necesarias de fertilizante.

| Cultivo | Necesidades DAP (kg/ha) | Necesidades KCl(kg/ha) | Necesidades NSA o NAC (kg/ha) |
|---------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Cebada | 135 | 210 | 295 |
| Veza | 190 | 150 | |
| trigo | 155 | 100 | 340 |

La superficie de cada cultivo será de 45 ha, por tanto, habrá que especificar qué cantidad total de cada producto es necesaria.

Tabla 3. Necesidades totales de fertilizante.

| Cultivo | Necesidades DAP (kg) | Necesidades KCl(kg) | Necesidades NSA o NAC (kg) |
|---------|----------------------|---------------------|----------------------------|
| Cebada | 6075 | 9450 | 13275 |
| Veza | 8550 | 6750 | |
| Trigo | 6975 | 4500 | 15300 |
| TOTAL | 21600 | 20700 | 28575 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

En el caso del girasol se utilizará un complejo 10-12-24, con una dosificación de 300kg/ha, para cubrir las necesidades del cultivo en la segunda zona, entonces:

Serán necesarios 13500 kg del complejo 10-12-24 para cubrir las necesidades del cultivo de girasol en la segunda zona.

Entonces el espacio que ocuparan los fertilizantes en la nueva construcción, suponiendo el peor de los casos (la fertilización de la segunda zona es la que más necesidades tiene), será el siguiente:

Tabla 4. Superficie necesaria para cada fertilizante.

| Producto | Cantidad necesaria (kg) | Densidad (kg/m ³) | Volumen total (m ³) | Altura media de montón (m) | Superficie necesaria (m ²) |
|----------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|
| DAP | 21600 | 900 | 24 | 1,5 | 16 |
| KCl | 20700 | 1050 | 19,72 | 1,5 | 13,15 |
| NSA | 28575 | 850 | 33,7 | 1,5 | 22,5 |
| 10-12-24 | 13500 | 950 | 14,25 | 1,5 | 9,5 |

El espacio necesario para guardar el fertilizante será de aproximadamente 61,15 m².

4.4 Espacio ocupado por la cosecha

La empresa promotora desea tener la posibilidad, de al menos, tener espacio para guardar la cosecha de un cultivo de grano, por el motivo de que este se venda mal o exista algún otro problema con el almacenista. Se calculará la superficie ocupada por la cosecha del cultivo que más produzca, para maximizar las necesidades.

El cultivo que más produce es el trigo, por tanto, se calcularán las necesidades para almacenar la cosecha de un año de trigo. Se supondrá una cosecha de 5500 kg/ha de media:

$$45\text{ha} * 5500 \text{ kg/ha} = 247500 \text{ kg de trigo}; 247500 \text{ kg} / 750 \text{ kg/m}^3 = 330 \text{ m}^3;$$

330m³ / 2 m de altura media del montón = 165 m² serán necesarios para alojar el trigo.

4.5 Repartición del espacio y dimensionado de la nave.

Las necesidades hasta ahora de superficie para el almacenamiento del forraje, la semilla y el fertilizante ascienden a 571 m². Este espacio será el necesario para alojar los productos, sin embargo si realizáramos una nave de esta superficie estaría llena hasta la puerta. Además, se ha tenido en cuenta en el cálculo anterior que todo está perfectamente colocado, pero esto no es lo que en realidad ocurre. Debemos tener

en cuenta el espacio necesario para que maniobre el tractor con la pala cargadora y el posible caso de tener que introducir en la nave un camión para cargarlo.

Se supondrá un coeficiente de aprovechamiento del 70%, por lo que el 30% del espacio de la nave será dedicado a superficie para realizar maniobras y accesibilidad a los productos:

$571 \text{ m}^2 / 0.7 = 816 \text{ m}^2$ serán necesarios.

En cuanto a la altura que ha de tener la nave, sabemos que los paquetes se van a apilar a 6 alturas, lo que supone una altura de 5,4 m. Realizar una nave de 6 m de altura sería bastante arriesgado, ya que existe poco espacio hasta la cubierta, y a la hora de la descarga de los paquetes de forraje podría existir un accidente y golpearla. Por este motivo se cree conveniente realizar la nave con una altura mínima de 7 m de altura.

En cuanto a la anchura de esta nos ajustaremos a las necesidades de la parcela en el polígono.

Ambas parcelas son de idénticas dimensiones, las cuales tienen 21,5 m de anchura y 40 m de largo. La construcción de la nave se va a realizar aprovechando la longitud total de la anchura de las dos parcelas dejando un retranqueo de 0,5 m a cada lado, por tanto, la longitud de la nave será de 42m. La anchura de nave que nos cumple la superficie necesaria de 816 m², es la de 20m.

Para elegir la altura de cumbrera se elegirá una pendiente prudente del 20% por tanto, la altura de cumbrera de la nave deberá ser de 9m.

Como conclusión, se deduce que se va a realizar una nave con una largura de 42 m y 20 m de anchura, cuya superficie total será de 840 m², una altura a alero de 7 m y a cumbrera de 9 m.

5 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

5.1 Características de la estructura.

Se trata de una nave porticada con cubierta a dos aguas mediante pórticos de acero laminado S275, formando 7 vanos separados 6 m entre ellos. Los pórticos intermedios se establecen mediante pilares HEB 280 y dinteles IPE 330, mientras que los hastiales o laterales con pilares HEB 280 y cabios IPE 240. Las uniones se realizan mediante soldadura. La hipótesis de análisis estructural se basa en el empotramiento de la estructura en los nudos de todos los pórticos, que dispondrán de los correspondientes rigidizadores y placas de anclaje, así como cartelas, imposibilitando los movimientos y giros y asegurando el empotramiento. Destacar que los pórticos hastiales no irán acartelados.

Las cartelas, además de garantizar perfectamente el empotramiento ayudan al dintel en su misión resistente, ya que justamente se dispone donde el dintel está más solicitado, donde sufre más tensión. El poner cartelas en el nudo intermedio tiene

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

sentido desde el punto de vista de garantizar que funcione como un empotramiento y desde el punto de vista de montaje, pero acartelar este nudo no suele tener motivos resistentes, ya que en este punto los dinteles no suelen estar sometidos a una tensión excepcional, en contra de como ocurre en sus conexiones con el pilar.

Se establecerán pilarillos de apoyo en los hastiales. Estos pilares trabajan esencialmente a la flexión que les imponen los vientos en sus respectivas fachadas. Esta relativamente escasa sollicitación hace que, en la mayoría de los casos, estos pilares se dimensionen por motivos constructivos, no por motivos resistentes. Para aprovechar mejor estos perfiles vamos a articularlos a su base y cabeza, con lo que conseguiremos un momento flector positivo mayor y así haremos que estos perfiles trabajen más. Al articular los pilares a la base eliminamos la posibilidad de que estos pilarillos transmitan momento a la zapata, con lo que ahorramos mucho volumen de cimentación. Por tanto, articulando los pilarillos hastiales en su base podemos aprovechar mejor el perfil y reducimos mucho volumen de zapata.

En el resto de los pilares, estos se empotrarán al terreno, de que el nudo tenga desplazamiento nulo ya se encargará una correcta cimentación, pero de que la barra no pueda girar en ese punto se tiene que encargarse el detalle de entrega del pilar a la cimentación. Es decir, tenemos que conseguir que el arranque del pilar sea perfectamente perpendicular al plano del suelo y la mejor forma de hacerlo es acartelar el pilar a su placa de anclaje.

Dispondremos vigas de atado entre cabezas de pilares en base a perfiles IPE 160. Estas vigas de atado tienen el cometido de ayudar a garantizar que los pórticos no van a desplomarse unos con respecto a otro.

Dichas vigas estarán articuladas en sus extremos pues resulta poco idóneo que una barra se empotre a otra por su alma, ya que la haría trabajar mucho a torsión.

Frente a la acción del viento se disponen vigas en el primer y último vano de la estructura en los dos planos de la cubierta. Se forman con perfiles IPN 160, articulados en sus extremos, formando los marcos en los que se desplegarán los tensores de la cruz de San Andrés. Dichos tensores se componen de redondos de diferentes diámetros, según caso son R19 o R22.

Finalmente se dejará el hueco para la puerta en el lateral paralelo a la vía interna del polígono que tendrá la longitud del vano y se colocará en el vano central, es decir se colocará en el vano 4 entre el pórtico nº 5 y el 6. La puerta de la nave será de 6 m de anchura por 6 de altura, con lo que hasta llegar al alero de la nave todavía quedará 1 m en el cual se colocará un cargadero para sujetar la cantidad de hormigón que va por encima de la puerta. Este cargadero será una viga IPN 200, la cual será unida a los pilares de los pórticos 5 y 6 mediante una unión atornillada.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

En cuanto al pandeo, únicamente se han considerado el pandeo de los pilares y dinteles, ya que las vigas de atado no van a tener una función resistente, y además su longitud no es lo suficientemente grande como para tenerlo en cuenta.

Los pandeos laterales de los dinteles también se han considerado nulos, ya que estos también serán insignificantes.

5.2 Características de la cimentación.

Se realizará una capa de hormigón de limpieza, nivelada en su fondo de cimentación, de 10 cm de espesor con hormigón HL-150/B/20.

La zapata de cimentación será de hormigón armado HA-25/B/30/IIa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 50 kg/m

La viga para el atado de la cimentación se realizará con hormigón armado

HA 25/B/30/IIa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 60 kg/m³. En el momento de colocar la armadura de la viga de atado, se colocarán las esperas del muro, descritas en el siguiente apartado.

5.3 Características de la solera.

Se realizará un enchado de 20 cm de espesor para base de solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I.

5.4 Características del cerramiento.

En cuanto a las características del cerramiento, se ha decidido realizarlo de hormigón armado vertido en obra o "In situ".

Tal y como indica su nombre, los elementos estructurales se realizan en la misma obra, disminuyendo el coste de transporte para desplazar el producto. El control de la calidad también se hará en obra, dependiendo éste de la habilidad de los operarios y de la calidad del material utilizado.

En cuanto a las paredes de la nave, se construirán en muro de hormigón, desde la solera hasta el alero, a petición del promotor. Estos muros con el almacenamiento de forrajes, fertilizante y simiente apenas serán cargados, ya que el forraje no apoyara en estos y las cantidades de fertilizante y simiente son tan pequeñas que no será necesario almacenarlos con mucha altura de repinado. Aunque las necesidades de este cerramiento no sean para nada excesivas, el promotor prefiere realizar un muro resistente de hormigón armado aprovechando toda la anchura del perfil HEB, es decir tendrá una anchura de 28 cm.

El hormigón se ejecutará con hormigón estructural HA-25 $Y_c = 1,5$, y un armado compuesto por barras de acero corrugado de 10mm de diámetro, situadas cada 30 cm verticales y horizontales situadas en el intradós, y de 12 mm de diámetro las horizontales, situadas a 30 cm entre ellas y 10 mm de diámetro en las verticales, situadas a 15 cm entre ellas, en el trasdós.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Las barras ancladas a la viga de atado de la cimentación se colocarán en la realización de esta y su disposición será la siguiente: 10 mm de diámetro y separación entre ellas de 30 cm en el intradós, y 10 mm de diámetro con separación de 15 cm en el trasdós. Estas se quedarán como esperas en el momento de la realización de las vigas de atado en la cimentación, para luego seguir con el muro una vez realizada la colocación de la estructura.

5.5 Características de la cubierta.

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 20 %. La altura del alero será de 7m y la de la cumbrera 9 m.

La cubierta será a base de chapa sándwich de 35 mm. de espesor y densidad media 40 kg/cm², color rojo teja.

El soporte de la cubierta será a base de correas ZF-200x3, separadas 127 cm y cuya longitud ocupará 2 vanos, es decir, 12 m.

Se colocarán 3 placas traslúcidas de poliéster, perfil de gran onda y pendiente de 20 %, de dimensiones 1,10 m de ancho por 2,60 m de largo.

La sujeción de la cubierta, incluyendo cumbrera y remates, será mediante tornillos autoroscantes con guarnición incorporada.

5.6 Características de las instalaciones.

En la nueva construcción, el promotor no cree que sea necesario realizar instalar instalación ninguna, ya que la nave tiene la única función de almacén. Por tanto, no será necesario realizar instalación eléctrica ni de fontanería. La única instalación que se prevé realizar es la de la red de aguas pluviales.

5.6.1 Dimensionado de la red de aguas pluviales

5.6.1.1 Canalones

La instalación contará con dos canalones, uno en cada lateral de la cubierta.

Considerando que la superficie total proyectada de la misma es de aproximadamente 840 m², podemos determinar que cada uno de ellos deberá dar servicio a una superficie aproximada de 420 m².

Según la tabla B.1 correspondiente al apéndice B del Documento básico de salubridad, la intensidad pluviométrica de la localidad de Pozo de Urama es de 90 mm/h (Zona A, Isoyeta 30). Al tratarse de una intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h, se debe multiplicar la superficie obtenida anteriormente por un factor de corrección, el cual obtenemos de dividir la intensidad pluviométrica de la zona entre 100.

- $f = 90/100 = 0,9$.
- Superficie final = $420 \text{ m}^2 \times 0,9 = 378 \text{ m}^2$.

Por tanto, y en función de lo redactado en la tabla 4.7 de dicho epígrafe (DB-HS5), para una pendiente del 1% y una superficie de cubierta comprendida entre los 260 y 475 m², obtenemos un diámetro nominal del canalón de 200 mm. Al pretender montar un canalón de sección cuadrangular, el equivalente se debe calcular para un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular, precisando pues de un canalón de al menos 280 mm.

5.6.1.2 Bajantes.

Con el fin de evitar una posible sobrecarga de los canalones se dispondrán dos bajantes, una en el centro y otra en el extremo, según pendiente. Por lo que, cada una de las bajantes deberá dar servicio a una superficie horizontal de cubierta de unos 210 m².

De forma análoga al caso anterior debemos multiplicar dicha superficie por el factor de corrección anteriormente calculado, quedando:

- $210 \times 0,9 = 189 \text{ m}^2$.

Por lo cual, y según la tabla 4.8 del epígrafe 5, Evacuación de aguas, perteneciente al documento básico de Salubridad, dichas bajantes contarán con un diámetro nominal de 90 mm.

Finalmente se ha optado por la medida comercial de 80 mm de diámetro, aumentando de ese modo la capacidad de evacuación.

5.7 Características de la carpintería.

Puerta corredera a base de perfil en acero galvanizado antes de soldar con tubo laminado en frío y rigidizadores interiores, entrepaño con panel aislante tipo sándwich simple en color estándar y completamente ciego. Incluso puerta peatonal integrada con cerradura y manilla. Sin motorizar.

Dimensiones: 6.000 x 6.000 mm.

6 CALCULO DE LA ESTRUCTURA.

Para el cálculo de la estructura de la nave se ha utilizado el programa CYPE 3D, calcula cualquier tipo de estructura formada por barras de hormigón, de acero, mixtas de hormigón y acero, de aluminio, de madera, o de cualquier material, incluido el dimensionamiento de uniones (soldadas y atornilladas de perfiles de acero laminado y armado en doble T y perfiles tubulares) y el de su cimentación con placas de anclaje, zapatas, encepados, correas de atado y vigas centradoras. Las barras de madera, de acero o de aluminio; y los pilares y las vigas de hormigón armado, pueden ser dimensionados por el programa. Los pilares mixtos de hormigón y acero pueden ser comprobados por el programa.

CYPE 3D genera automáticamente el peso propio de las barras introducidas que formarán una hipótesis de peso propio. Es posible añadir un número indefinido de hipótesis adicionales con igual o diferente naturaleza (peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo o nieve).

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

El usuario puede definir las hipótesis simples que desee y decidir si se combinan de manera compatible, incompatible o simultánea. El programa generará automáticamente la combinación de estas hipótesis de acuerdo con las premisas indicadas.

6.1 Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.13 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.00 kN/m²

Normas y combinaciones

| | |
|----------------------|---|
| Perfiles conformados | CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Perfiles laminados | CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Desplazamientos | Acciones características |

6.2 Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años): 25

Profundidad nave industrial: 42.00

Con huecos:

- Área izquierda: 36.00
- Altura izquierda: 3.00
- Área derecha: 0.00
- Altura derecha: 0.00
- Área frontal: 0.00
- Altura frontal: 0.00
- Área trasera: 0.00
- Altura trasera: 0.00
- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el 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 sin acción en el interior
- 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

6.3 Datos de nieve

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1
 Altitud topográfica: 776.00 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

6.4 Aceros en perfiles

| Tipo acero | Acero | Lim. elástico MPa | Módulo de elasticidad GPa |
|------------------|-------|----------------------|------------------------------|
| Acero conformado | S235 | 235 | 210 |

| Datos de pórticos | | | |
|-------------------|---------------|---|----------------|
| Pórtico | Tipo exterior | Geometría | Tipo interior |
| 1 | Dos aguas | Luz izquierda: 10.00 m Luz derecha: 10.00 m Alero izquierdo: 7.00 m Alero derecho: 7.00 m Altura cumbre: 9.00 m | Pórtico rígido |

6.5 Cargas en barras

Pórtico 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------|--|----------|----------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 0.74 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 0.74 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 2.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.44 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|------------------|--------------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 2.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 2.75 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 2.75 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.44 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 0.60 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 3.39 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 1.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 3.39 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 1.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 2.07 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 1.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 0.90 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 2.07 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 1.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.66 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.66 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.54 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 1.69 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 0.60 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 2.07 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 1.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 0.90 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 2.07 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 1.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 3.39 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 1.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 3.39 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 1.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.66 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.66 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.54 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 1.69 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Pórtico 2

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------|--|----------|----------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 5.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 3.16 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 5.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 3.16 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.85 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.85 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 0.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 0.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.43 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 0.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 0.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.57 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------------------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta interior | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.69 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 0.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 0.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.43 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 0.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 0.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.57 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.85 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------------------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta interior | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.85 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.69 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Pórtico 3

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------|--|----------|----------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 2.75 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 2.75 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.16 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.30 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.69 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.16 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.30 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|---|----------|----------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.69 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Pórtico 4

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|----------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.74 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.74 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.23 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.69 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|------------------|--------------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.23 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.69 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Pórtico 5

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------|--|----------|----------|--------------|-------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.74 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.04 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.74 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.04 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.23 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.69 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|------------------|--------------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.23 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.69 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Pórtico 6

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------|--|----------|----------|--------------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.82 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.82 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.23 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.16 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.62 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.23 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.45 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------------------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta interior | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.16 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.62 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Pórtico 7

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------|--|----------|----------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.48 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.72 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 5.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.24 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 4.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.03 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.88 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 4.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 5.49 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 5.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.24 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.85 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.85 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.23 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 0.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 0.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.43 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 0.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 0.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------------------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta interior | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 1.19 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 2.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 3.21 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.70 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.23 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.85 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 5.85 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 2.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.73 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 1.31 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 0.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 0.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.43 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|---|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 0.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 0.34 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 6.78 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Pórtico 8

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------|--|----------|----------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 0.74 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 0.74 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.44 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.51 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.38 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 2.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 2.37 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.02 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.44 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.51 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 2.75 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 2.09 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 2.75 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 3.27 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Pilar | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 1.38 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 0.60 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 3.39 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 1.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 3.39 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 1.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.54 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.62 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.66 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.66 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 2.07 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 1.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 0.90 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 2.07 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 1.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.99 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|----------|--|----------|------------------|--------------|------------------------------|
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 1.69 kN/m | EG: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Carga permanente | Uniforme | --- | 0.60 kN/m | EG: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior | Uniforme | --- | 1.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 1.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 1.60 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior | Uniforme | --- | 1.35 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.82 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.82/1.00 (R) | 0.64 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 1.54 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.62 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 3.39 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 1.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 3.39 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 1.18 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.66 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.00/0.18 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Faja | 0.18/1.00 (R) | 0.36 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior | Uniforme | --- | 0.66 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, - 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 2.07 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 1.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior | Uniforme | --- | 0.90 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.00/0.45 (R) | 2.07 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Barra | Hipótesis | Tipo | Posición | Valor | Orientación |
|-------------------|---|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta interior | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Faja | 0.45/1.00 (R) | 1.91 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta interior | Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior | Uniforme | --- | 0.99 kN/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (estado inicial) | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 1 | Uniforme | --- | 3.39 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Nieve (redistribución) 2 | Uniforme | --- | 1.69 kN/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

| Datos de correas de cubierta | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Descripción de correas | Parámetros de cálculo |
| Tipo de perfil: ZF-200x3.0 | Límite flecha: L / 300 |
| Separación: 1.27 m | Número de vanos: Dos vanos |
| Tipo de Acero: S235 | Tipo de fijación: Fijación rígida |

Comprobación de resistencia

| Comprobación de resistencia |
|---|
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. |
| Aprovechamiento: 85.54 % |

Barra pésima en cubierta

| Perfil: ZF-200x3.0 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⁾ (mm) | z _g ⁽³⁾ (mm) | α ⁽⁵⁾ (grados) |
| | 19.377, 6.000, 7.125 | 19.377, 12.000, 7.125 | 6.000 | 11.31 | 687.20 | 137.79 | -227.80 | 0.34 | 1.99 | 3.22 | 19.8 |
| 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 | 6.000 | 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 | | | | | | | | | | | |

| 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: 6 m η = 85.5 | N.P. ⁽⁴⁾ | N.P. ⁽⁵⁾ | N.P. ⁽⁶⁾ | x: 6 m η = 14.0 | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽¹⁰⁾ | CUMPLE η = 85.5 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| 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 | |
| <p>Notación: 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 N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: 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.): (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:

$h / t : \underline{62.7}$ ✓

$b_1 / t : \underline{22.7}$ ✓

$c_1 / t : \underline{6.3}$ ✓

$b_2 / t : \underline{19.3}$ ✓

$c_2 / t : \underline{5.3}$ ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$c_1 / b_1 : \underline{0.279}$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.276}$$

Donde:

| | |
|---|--|
| h : Altura del alma. | h : <u>188.00</u> mm |
| b₁ : Ancho del ala superior. | b₁ : <u>68.00</u> mm |
| c₁ : Altura del rigidizador del ala superior. | c₁ : <u>19.00</u> mm |
| b₂ : Ancho del ala inferior. | b₂ : <u>58.00</u> mm |
| c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior. | c₂ : <u>16.00</u> mm |
| t : Espesor. | t : <u>3.00</u> mm |

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.855} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo p\acute{e}simo se produce en el nudo 19.377, 12.000, 7.125, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(180°) H4.

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{12.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{14.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. $W_{el} : 66.58 \text{ cm}^3$
 f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : 235.00 \text{ MPa}$
 γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{Mo} : 1.05$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

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 la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.140 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 19.377, 12.000, 7.125, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H4$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 10.62 \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : 75.69 \text{ kN}$$

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Donde:

| | |
|---|---|
| h_w : Altura del alma. | h_w : <u>194.36</u> mm |
| t : Espesor. | t : <u>3.00</u> mm |
| φ : Ángulo que forma el alma con la horizontal. | φ : <u>90.0</u> grados |
| f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo. | f_{bv} : <u>136.30</u> MPa |

Siendo:

λ_w: Esbeltez relativa del alma.

λ_w : 0.75

Donde:

| | |
|---|---|
| f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) | f_{yb} : <u>235.00</u> MPa |
| E : Módulo de elasticidad. | E : <u>210000.00</u> MPa |
| γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material. | γ_{MO} : <u>1.05</u> |

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.

6.6 Comprobación de flecha

| |
|---|
| Comprobación de flecha |
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. |
| Porcentajes de aprovechamiento: |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| |
|------------------------|
| Comprobación de flecha |
| - Flecha: 48.77 % |

Coordenadas del nudo inicial: 19.377, 36.000, 7.125

Coordenadas del nudo final: 19.377, 42.000, 7.125

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V(180^\circ) H4$ a una distancia 3.000 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 687 \text{ cm}^4$) ($I_z = 138 \text{ cm}^4$)

| Medición de correas | | | |
|---------------------|---------------|------------------|------------------------------------|
| Tipo de correas | Nº de correas | Peso lineal kg/m | Peso superficial kN/m ² |
| Correas de cubierta | 18 | 159.85 | 0.08 |

7 ESTRUCTURA.

7.1 Geometría

7.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'

| 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 |
| N3 | 0.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N26 | 30.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N28 | 30.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N36 | 42.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N38 | 42.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N41 | 42.000 | 5.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |
| N42 | 42.000 | 10.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |
| N43 | 42.000 | 15.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |
| N44 | 0.000 | 5.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |
| N45 | 0.000 | 10.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |
| N46 | 0.000 | 15.000 | 0.000 | X | X | X | - | - | - | Empotrado |

7.1.2 Barras

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

7.1.2.1 Materiales utilizados

| Materiales utilizados | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------|-------|----------|-------------|--------------------|-------------------------------|
| Material | | E (MPa) | ν | G (MPa) | f_y (MPa) | α_t (m/m°C) | γ (kN/m ³) |
| Tipo | Designación | | | | | | |
| Acero laminado | S275 | 210000.00 | 0.300 | 81000.00 | 275.00 | 0.000012 | 77.01 |

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

7.1.2.2 Descripción

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb _{Su} p. (m) | Lb _{In} f. (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| Acero laminado | S275 | N1/N2 | N1/N2 | HE 280 B (HEB) | - | 6.905 | 0.095 | 0.0 | 1.2 | - | - |
| | | N3/N4 | N3/N4 | HE 280 B (HEB) | - | 6.905 | 0.095 | 0.0 | 1.2 | - | - |
| | | N2/N49 | N2/N5 | IPE 240 (IPE) | 0.143 | 4.956 | - | 0.0 | 0.2 | - | - |
| | | N49/N5 | N2/N5 | IPE 240 (IPE) | - | 5.038 | 0.061 | 0.0 | 0.2 | - | - |
| | | N4/N50 | N4/N5 | IPE 240 (IPE) | 0.143 | 4.956 | - | 0.0 | 0.2 | - | - |
| | | N50/N5 | N4/N5 | IPE 240 (IPE) | - | 5.038 | 0.061 | 0.0 | 0.2 | - | - |
| | | N26/N27 | N26/N27 | HE 280 B (HEB) | - | 6.520 | 0.480 | 0.0 | 1.2 | - | - |
| | | N28/N29 | N28/N29 | HE 280 B (HEB) | - | 6.520 | 0.480 | 0.0 | 1.2 | - | - |
| | | N27/N30 | N27/N30 | IPE 330 (IPE) | 0.143 | 10.055 | - | 0.0 | 0.1 | - | - |
| | | N29/N30 | N29/N30 | IPE 330 (IPE) | 0.143 | 10.055 | - | 0.0 | 0.1 | - | - |
| | | N36/N37 | N36/N37 | HE 280 B (HEB) | - | 6.905 | 0.095 | 0.0 | 1.2 | - | - |
| | | N38/N39 | N38/N39 | HE 280 B (HEB) | - | 6.905 | 0.095 | 0.0 | 1.2 | - | - |
| | | N37/N40 | N37/N40 | IPE 240 (IPE) | 0.143 | 4.956 | - | 0.0 | 0.2 | - | - |
| | | N47/N40 | N37/N40 | IPE 240 (IPE) | - | 5.038 | 0.061 | 0.0 | 0.2 | - | - |
| | | N39/N48 | N39/N40 | IPE 240 (IPE) | 0.143 | 4.956 | - | 0.0 | 0.2 | - | - |
| | | N48/N40 | N39/N40 | IPE 240 (IPE) | - | 5.038 | 0.061 | 0.0 | 0.2 | - | - |
| N41/N47 | N41/N47 | IPN 280 (IPN) | - | 7.877 | 0.123 | 0.0 | 1.2 | - | - | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb _{Su} p. (m) | Lb _{Inf} f. (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| | | N42/N40 | N42/N40 | IPN 280 (IPN) | - | 8.865 | 0.135 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N43/N48 | N43/N48 | IPN 280 (IPN) | - | 7.877 | 0.123 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N45/N5 | N45/N5 | IPN 280 (IPN) | - | 8.865 | 0.135 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N46/N50 | N46/N50 | IPN 280 (IPN) | - | 7.877 | 0.123 | 0.00 | 1.25 | - | - |

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

7.1.2.3 Características mecánicas

| Tipos de pieza | |
|----------------|---|
| Ref. | Piezas |
| 1 | N1/N2, N3/N4, N26/N27, N28/N29, N36/N37 y N38/N39 |
| 2 | N2/N5, N4/N5, N37/N40 y N39/N40 |
| 3 | N27/N30 y N29/N30 |
| 4 | N41/N47, N42/N40, N43/N48, N45/N5 y N46/N50 |

| 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 280 B, (HEB) | 131.40 | 75.60 | 23.06 | 19270.00 | 6595.00 | 143.70 |
| | | 2 | IPE 240, (IPE) | 39.10 | 17.64 | 12.30 | 3892.00 | 284.00 | 12.90 |
| | | 3 | IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m. | 62.60 | 27.60 | 20.72 | 11770.00 | 788.00 | 28.20 |
| | | 4 | IPN 280, (IPN) | 61.00 | 27.13 | 22.69 | 7590.00 | 364.00 | 44.20 |

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.

7.1.2.4 Tabla de medición

| Tabla de medición | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|---------------------------|-----------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m ³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| Acero laminado | S275 | N1/N2 | HE 280 B (HEB) | 7.000 | 0.092 | 722.04 |
| | | N3/N4 | HE 280 B (HEB) | 7.000 | 0.092 | 722.04 |
| | | N2/N5 | IPE 240 (IPE) | 10.198 | 0.040 | 313.01 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Tabla de medición | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|---------------------------|-----------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m ³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| | | N4/N5 | IPE 240 (IPE) | 10.198 | 0.040 | 313.01 |
| | | N26/N27 | HE 280 B (HEB) | 7.000 | 0.092 | 722.04 |
| | | N28/N29 | HE 280 B (HEB) | 7.000 | 0.092 | 722.04 |
| | | N27/N30 | IPE 330 (IPE) | 10.198 | 0.106 | 595.04 |
| | | N29/N30 | IPE 330 (IPE) | 10.198 | 0.106 | 595.04 |
| | | N36/N37 | HE 280 B (HEB) | 7.000 | 0.092 | 722.04 |
| | | N38/N39 | HE 280 B (HEB) | 7.000 | 0.092 | 722.04 |
| | | N37/N40 | IPE 240 (IPE) | 10.198 | 0.040 | 313.01 |
| | | N39/N40 | IPE 240 (IPE) | 10.198 | 0.040 | 313.01 |
| | | N41/N47 | IPN 280 (IPN) | 8.000 | 0.049 | 383.08 |
| | | N42/N40 | IPN 280 (IPN) | 9.000 | 0.055 | 430.97 |
| | | N43/N48 | IPN 280 (IPN) | 8.000 | 0.049 | 383.08 |
| | | N45/N5 | IPN 280 (IPN) | 9.000 | 0.055 | 430.97 |
| | | N46/N50 | IPN 280 (IPN) | 8.000 | 0.049 | 383.08 |

*Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final*

7.1.2.5 Resumen de medición

| 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 | HEB | HE 280 B | 42.000 | 42.000 | | 0.552 | 0.552 | | 4332.26 | 4332.26 | |
| | | | IPE 240 | 40.792 | | | 0.159 | | | 1252.05 | | |
| | | IPE | IPE 330, Simple con cartelas | 20.396 | | | 0.212 | | | 1190.09 | | |
| | | | IPN 280 | 42.000 | 61.188 | | 0.256 | 0.372 | | 2011.17 | 2442.14 | |
| | | IPN | | 42.000 | | | 0.256 | | | 2011.17 | | |
| | | | | | | | | | 1.180 | | | 8785.57 |

7.1.2.6 Medición de superficies

| Acero laminado: Medición de las superficies a pintar | | | | |
|--|----------|---|--------------|------------------------------|
| Serie | Perfil | Superficie unitaria (m ² /m) | Longitud (m) | Superficie (m ²) |
| HEB | HE 280 B | 1.659 | 42.000 | 69.678 |
| IPE | IPE 240 | 0.948 | 40.792 | 38.655 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Acero laminado: Medición de las superficies a pintar | | | | |
|---|------------------------------|---|--------------|------------------------------|
| Serie | Perfil | Superficie unitaria (m ² /m) | Longitud (m) | Superficie (m ²) |
| | IPE 330, Simple con cartelas | 1.537 | 20.396 | 31.349 |
| IPN | IPN 280 | 1.016 | 42.000 | 42.664 |
| Total | | | | 182.345 |

7.2 Cargas

7.2.1 Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|----------|-----------|-------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Ejes | Dirección | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | | X | Y | Z |
| N1/N2 | Peso propio | Uniforme | 1.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.125 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.125 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.679 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.900 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.368 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 2.900 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.368 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.679 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.774 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.547 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H3 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | - 0.000 | - 1.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.547 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.719 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.439 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.576 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.719 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.439 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | - 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | - 0.000 | - 1.000 | - 0.000 |
| N3/N4 | Peso propio | Uniforme | 1.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.125 | - | - | - | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | - 0.000 | - 1.000 | - 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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 | 1.350 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.125 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.679 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.900 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.368 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 2.900 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.368 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.679 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.774 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.774 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | - | - | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.547 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | - | - | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | - | - | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | - | - | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | - | - | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | - | - | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.547 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.719 | - | - | - | Globales | - | - | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.439 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.576 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.719 | - | - | - | Globales | - | - | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.439 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 | 0.000 |
| N2/N49 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - | 1.000 |
| N2/N49 | Peso propio | Uniforme | 0.596 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - | 1.000 |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Faja | 3.224 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.170 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Faja | 1.182 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 3.224 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 0.170 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N2/N49 | V(0°) H2 | Faja | 1.182 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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/N49 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | 0.000 |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.340 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.023 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Faja | 0.363 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.340 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.023 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.363 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(0°) H4 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N2/N49 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(90°) H1 | Faja | 2.070 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(90°) H1 | Faja | 1.908 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | - | 0.196 | - |
| N2/N49 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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/N49 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.152 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - | 0.000 |
| N2/N49 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(90°) H2 | Faja | 2.070 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(90°) H2 | Faja | 1.908 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N2/N49 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N2/N49 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.637 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | - | - |
| N2/N49 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - | - |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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/N49 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.637 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N2/N49 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N2/N49 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.309 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N49 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N2/N49 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N2/N49 | N(EI) | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N49 | N(R) 1 | Uniforme | 1.694 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N49 | N(R) 2 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.596 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N5 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N49/N5 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N49/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N49/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N49/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N49/N5 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.908 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.908 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.152 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(180°) H1 | Faja | 1.363 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(180°) H1 | Faja | 1.603 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(180°) H2 | Faja | 1.603 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(180°) H2 | Faja | 1.363 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(180°) H3 | Faja | 0.637 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(180°) H3 | Faja | 0.637 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N49/N5 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N49/N5 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N49/N5 | V(180°) H4 | Faja | 0.637 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N49/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N49/N5 | V(180°) H4 | Faja | 0.637 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N49/N5 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N49/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N49/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N49/N5 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N49/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.309 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N49/N5 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - |
| N49/N5 | N(EI) | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N49/N5 | N(R) 1 | Uniforme | 1.694 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N49/N5 | N(R) 2 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N4/N50 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N4/N50 | Peso propio | Uniforme | 0.596 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N4/N50 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.363 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.363 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | - | - | - |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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/N50 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N50 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N50 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.637 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.637 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N50 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N50 | V(90°) H1 | Faja | 2.070 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(90°) H1 | Faja | 1.908 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N50 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.152 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N4/N50 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N50 | V(90°) H2 | Faja | 2.070 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(90°) H2 | Faja | 1.908 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Faja | 3.224 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.170 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Faja | 1.182 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 3.224 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.170 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 1.182 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N4/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.340 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.023 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.363 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | - | - | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | - | - | 0.000 |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.340 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.023 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.363 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - |
| N4/N50 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N4/N50 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.309 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N4/N50 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N50 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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/N50 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N50 | N(EI) | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N4/N50 | N(R) 1 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N4/N50 | N(R) 2 | Uniforme | 1.694 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N50/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N50/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.596 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N50/N5 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H1 | Faja | 1.363 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H1 | Faja | 1.603 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 | V(0°) H2 | Faja | 1.603 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H2 | Faja | 1.363 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H3 | Faja | 0.637 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H3 | Faja | 0.637 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 | V(0°) H4 | Faja | 0.637 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H4 | Faja | 0.637 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N50/N5 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N50/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.908 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N50/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z | |
| N50/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - | 0.981 |
| N50/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.908 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.152 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - | 0.981 |
| N50/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.309 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 | |
| N50/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 | |
| N50/N5 | N(EI) | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N50/N5 | N(R) 1 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N50/N5 | N(R) 2 | Uniforme | 1.694 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N26/N27 | Peso propio | Uniforme | 1.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N26/N27 | V(0°) H1 | Uniforme | 4.182 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N26/N27 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.700 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(0°) H2 | Uniforme | 4.182 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N26/N27 | V(0°) H3 | Uniforme | 4.182 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N26/N27 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.700 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(0°) H4 | Uniforme | 4.182 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N26/N27 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.877 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(90°) H2 | Uniforme | 2.877 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.858 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N26/N27 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.313 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N26/N27 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.313 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N26/N27 | V(270°) H1 | Uniforme | 4.604 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(270°) H2 | Uniforme | 4.604 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 1.000 | 0.000 |
| N26/N27 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.783 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |
| N28/N29 | Peso propio | Uniforme | 1.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N28/N29 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 1.000 | - 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N28/N29 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.700 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.700 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.033 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.877 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(90°) H2 | Uniforme | 2.877 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.858 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.858 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(180°) H1 | Uniforme | 4.182 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(180°) H2 | Uniforme | 4.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.313 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(180°) H3 | Uniforme | 4.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(180°) H4 | Uniforme | 4.182 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.313 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(270°) H1 | Uniforme | 4.604 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(270°) H2 | Uniforme | 4.604 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.783 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N28/N29 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.783 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N27/N30 | Peso propio | Trapezoidal | 0.801 | 0.624 | 0.000 | 2.000 | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N27/N30 | Peso propio | Faja | 0.482 | - | 2.000 | 8.198 | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N27/N30 | Peso propio | Trapezoidal | 0.624 | 0.801 | 8.198 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N27/N30 | Peso propio | Uniforme | 1.192 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N27/N30 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.700 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(0°) H1 | Faja | 2.364 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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°) H1 | Faja | 5.453 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(0°) H2 | Faja | 2.364 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(0°) H2 | Faja | 5.453 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.700 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(0°) H3 | Faja | 0.726 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(0°) H3 | Faja | 0.726 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(0°) H4 | Faja | 0.726 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(0°) H4 | Faja | 0.726 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(90°) H1 | Uniforme | 3.090 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.858 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(90°) H2 | Uniforme | 3.090 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H1 | Faja | 2.727 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H1 | Faja | 3.207 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.313 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H2 | Faja | 2.727 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H2 | Faja | 3.207 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H3 | Faja | 1.274 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H3 | Faja | 1.274 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H4 | Faja | 1.274 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H4 | Faja | 1.274 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.313 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.704 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.458 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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(270°) H2 | Uniforme | 2.704 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.458 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N27/N30 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.783 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | - |
| N27/N30 | N(EI) | Uniforme | 6.778 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N27/N30 | N(R) 1 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N27/N30 | N(R) 2 | Uniforme | 6.778 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N29/N30 | Peso propio | Trapezoidal | 0.801 | 0.624 | 0.000 | 2.000 | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N29/N30 | Peso propio | Faja | 0.482 | - | 2.000 | 8.198 | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N29/N30 | Peso propio | Trapezoidal | 0.624 | 0.801 | 8.198 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N29/N30 | Peso propio | Uniforme | 1.192 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N29/N30 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.700 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H1 | Faja | 2.727 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H1 | Faja | 3.207 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H2 | Faja | 2.727 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H2 | Faja | 3.207 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.700 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H3 | Faja | 1.274 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H3 | Faja | 1.274 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H4 | Faja | 1.274 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(0°) H4 | Faja | 1.274 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(90°) H1 | Uniforme | 3.090 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.858 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(90°) H2 | Uniforme | 3.090 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(180°) H1 | Faja | 2.364 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería 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(180°) H1 | Faja | 5.453 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.313 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - |
| N29/N30 | V(180°) H2 | Faja | 2.364 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(180°) H2 | Faja | 5.453 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(180°) H3 | Faja | 0.726 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | - | - | - |
| N29/N30 | V(180°) H3 | Faja | 0.726 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | - |
| N29/N30 | V(180°) H4 | Faja | 0.726 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | - |
| N29/N30 | V(180°) H4 | Faja | 0.726 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | - | - | - |
| N29/N30 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.313 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - |
| N29/N30 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.704 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.458 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(270°) H2 | Uniforme | 2.704 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.458 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | 0.981 |
| N29/N30 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.783 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | - |
| N29/N30 | N(EI) | Uniforme | 6.778 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N29/N30 | N(R) 1 | Uniforme | 6.778 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N29/N30 | N(R) 2 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N36/N37 | Peso propio | Uniforme | 1.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N36/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.125 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N36/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N36/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N36/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N36/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.125 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.719 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.439 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.439 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.774 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.719 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.547 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N36/N37 | V(180°) H3 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N36/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.547 | - | - | - | Globales | - | - | 0.000 |
| N36/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.679 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.900 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N36/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.368 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N36/N37 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.679 | - | - | - | Globales | - | - | - |
| N36/N37 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.576 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37 | V(270°) H2 | Uniforme | 2.900 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N36/N37 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.368 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N36/N37 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | Peso propio | Uniforme | 1.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.125 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | - |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N38/N39 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.125 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.691 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.017 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.767 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.719 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.439 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.000 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.439 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | - |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.774 | - | - | - | Globales | - | - | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.000 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.719 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.000 | - | - | - | Globales | 1.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.000 | - | - | - | Globales | 1.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.547 | - | - | - | Globales | - | - | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.000 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.000 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.652 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.000 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.091 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.547 | - | - | - | Globales | - | - | 1.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.679 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.900 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.368 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.679 | - | - | - | Globales | - | - | 1.000 |
| N38/N39 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.576 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H2 | Uniforme | 2.900 | - | - | - | Globales | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.368 | - | - | - | Globales | - | 1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 1.000 |
| N37/N47 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N37/N47 | Peso propio | Uniforme | 0.596 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 1.182 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.196 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.170 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.196 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 3.224 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.196 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N37/N47 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.196 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.170 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 3.224 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H2 | Faja | 1.182 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.340 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.023 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.363 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.340 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.023 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.363 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N37/N47 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.152 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | 0.000 |
| N37/N47 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.637 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N37/N47 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.637 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N47 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(270°) H1 | Faja | 1.908 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | - | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(270°) H1 | Faja | 2.070 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N37/N47 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | - |
| N37/N47 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.309 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - | - | 0.000 |
| N37/N47 | V(270°) H2 | Faja | 1.908 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | - | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | - | 0.196 | - |
| N37/N47 | V(270°) H2 | Faja | 2.070 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N37/N47 | N(EI) | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N37/N47 | N(R) 1 | Uniforme | 1.694 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N37/N47 | N(R) 2 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N47/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N47/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.596 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N47/N40 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N47/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N47/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N47/N40 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | - |
| N47/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | - |
| N47/N40 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | - |
| N47/N40 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.152 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(180°) H1 | Faja | 1.363 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(180°) H1 | Faja | 1.603 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | - |
| N47/N40 | V(180°) H2 | Faja | 1.363 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(180°) H2 | Faja | 1.603 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(180°) H3 | Faja | 0.637 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |
| N47/N40 | V(180°) H3 | Faja | 0.637 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | - | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N47/N40 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N47/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(180°) H4 | Faja | 0.637 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N47/N40 | V(180°) H4 | Faja | 0.637 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N47/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.908 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N47/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N47/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N47/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.908 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N47/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.309 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N47/N40 | N(EI) | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N47/N40 | N(R) 1 | Uniforme | 1.694 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N47/N40 | N(R) 2 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N39/N48 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N39/N48 | Peso propio | Uniforme | 0.596 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N39/N48 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N39/N48 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.363 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.637 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.153 | 0.008 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.226 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.126 | 0.218 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.637 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.152 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.170 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 1.182 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|--------------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H1 | Faja | 3.224 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 1.182 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.170 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 3.224 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.340 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.023 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.363 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | - 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|--------------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.027 | 0.047 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.119 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.301 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.452 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.054 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.076 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.053 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.363 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | - 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.023 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.340 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(270°) H1 | Faja | 1.908 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(270°) H1 | Faja | 2.070 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.309 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N39/N48 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N39/N48 | V(270°) H2 | Faja | 1.908 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | - 0.196 | - 0.981 |
| N39/N48 | V(270°) H2 | Faja | 2.070 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N48 | N(EI) | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N39/N48 | N(R) 1 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N39/N48 | N(R) 2 | Uniforme | 1.694 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N48/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N48/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.596 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N48/N40 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H1 | Faja | 1.363 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H1 | Faja | 1.603 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N48/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(0°) H2 | Faja | 1.603 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H2 | Faja | 1.363 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.350 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H3 | Faja | 0.637 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H3 | Faja | 0.637 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.221 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N48/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(0°) H4 | Faja | 0.637 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(0°) H4 | Faja | 0.637 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N48/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.152 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.929 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.545 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.141 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.182 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.363 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.656 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.376 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.107 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.908 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.891 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|--------------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N48/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.898 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.908 | - | - | - | Globales | - 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N48/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.309 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N48/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.329 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N48/N40 | N(EI) | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N48/N40 | N(R) 1 | Uniforme | 3.389 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N48/N40 | N(R) 2 | Uniforme | 1.694 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N41/N47 | Peso propio | Uniforme | 0.470 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 2.250 | 1.125 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H2 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 2.250 | 1.125 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(0°) H4 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(90°) H1 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 1.439 | 0.719 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(90°) H2 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.439 | 0.719 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(90°) H2 | Faja | 1.548 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.548 | 0.774 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H1 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H1 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H1 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H1 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H2 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N41/N47 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H2 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H2 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H2 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H2 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 1.094 | 0.547 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H3 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H3 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H3 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H3 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H4 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H4 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H4 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H4 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H4 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 1.094 | 0.547 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(270°) H1 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N41/N47 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 3.357 | 1.679 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N41/N47 | V(270°) H2 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N41/N47 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 3.357 | 1.679 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N47 | V(270°) H2 | Faja | 3.152 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N41/N47 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 3.152 | 1.576 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.470 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N42/N40 | V(0°) H1 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H1 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N42/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 2.250 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H2 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H3 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H3 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N42/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 2.250 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H4 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(90°) H1 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 1.439 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(90°) H2 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 1.439 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(90°) H2 | Faja | 1.548 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N42/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 1.548 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H1 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N42/N40 | V(180°) H2 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H2 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 1.094 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H3 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H4 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H4 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N42/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 1.094 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N42/N40 | V(270°) H1 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N42/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 3.357 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N42/N40 | V(270°) H2 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N42/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 3.357 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N42/N40 | V(270°) H2 | Faja | 3.152 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N42/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 3.152 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N43/N48 | Peso propio | Uniforme | 0.470 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N43/N48 | V(0°) H1 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H1 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N43/N48 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 2.250 | 1.125 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N43/N48 | V(0°) H2 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N43/N48 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H3 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H3 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 2.250 | 1.125 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H4 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(90°) H1 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 1.439 | 0.719 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(90°) H2 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.439 | 0.719 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(90°) H2 | Faja | 1.548 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.548 | 0.774 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H1 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 1.094 | 0.547 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H3 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 1.094 | 0.547 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | 0.000 |
| N43/N48 | V(270°) H1 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 3.357 | 1.679 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(270°) H2 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 3.357 | 1.679 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(270°) H2 | Faja | 3.152 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N43/N48 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 3.152 | 1.576 | 7.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N45/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.470 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - 1.000 |
| N45/N5 | V(0°) H1 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |
| N45/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - 1.000 | - 0.000 | - 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|---|---|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N45/N5 | V(0°) H1 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N45/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 2.250 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N45/N5 | V(0°) H2 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(0°) H3 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(0°) H3 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N45/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 2.250 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N45/N5 | V(0°) H4 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(90°) H1 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N45/N5 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 3.357 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N45/N5 | V(90°) H2 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N45/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 3.357 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | 0.000 |
| N45/N5 | V(90°) H2 | Faja | 1.548 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 1.548 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H1 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H2 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H2 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 1.094 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H3 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | - | - | - |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N45/N5 | V(180°) H4 | Faja | 3.837 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 3.837 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N45/N5 | V(180°) H4 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N45/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 1.094 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N45/N5 | V(270°) H1 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 1.439 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N45/N5 | V(270°) H2 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N45/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 1.439 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N45/N5 | V(270°) H2 | Faja | 3.152 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - |
| N45/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 3.152 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | Peso propio | Uniforme | 0.470 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | - |
| N46/N50 | V(0°) H1 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H1 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H1 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H1 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H1 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 2.250 | 1.125 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H2 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H2 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N46/N50 | V(0°) H2 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H2 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H3 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H3 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H3 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H3 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H3 | Faja | 2.250 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 2.250 | 1.125 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H4 | Faja | 3.530 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.577 | 3.109 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.069 | 1.918 | 7.400 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H4 | Faja | 0.192 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H4 | Faja | 0.136 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(0°) H4 | Faja | 0.025 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(0°) H4 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 3.357 | 1.679 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(90°) H2 | Faja | 3.357 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 3.357 | 1.679 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(90°) H2 | Faja | 1.548 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.548 | 0.774 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|---|---|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | - | - | 0.000 |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | - | - | 0.000 |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H1 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 1.094 | 0.547 | 7.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | - | - | - |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|---|---|-------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | - | - | 0.000 |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H3 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 1.492 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 1.201 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.614 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 0.110 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 2.842 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 2.821 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 2.770 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 2.719 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 2.607 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 2.187 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Faja | 1.094 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 1.094 | 0.547 | 7.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(270°) H1 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 1.439 | 0.719 | 7.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(270°) H2 | Faja | 1.439 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | - | - | - |
| N46/N50 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 1.439 | 0.719 | 7.000 | 8.000 | Globales | - | - | - |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|------------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N46/N50 | V(270°) H2 | Faja | 3.152 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |
| N46/N50 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 3.152 | 1.576 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | - 0.000 |

7.3 Resultados

7.3.1 Nudos

7.3.1.1 Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

7.3.1.1.1 Envolventes

| Envolvente de los desplazamientos en nudos | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Desplazamientos en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Gx (mRad) | Gy (mRad) | Gz (mRad) |
| N1 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | -2.312 | - 16.419 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 2.350 | 10.726 | 0.000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolvente de los desplazamientos en nudos | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Desplazamientos en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Gx (mRad) | Gy (mRad) | Gz (mRad) |
| N42 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | -3.187 | - 21.277 | -0.035 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 3.188 | 14.296 | 0.033 |
| N43 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | -2.366 | - 16.420 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 2.321 | 9.878 | 0.000 |
| N44 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | -2.312 | - 10.727 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 2.350 | 13.641 | 0.000 |
| N45 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | -3.187 | - 14.297 | -0.033 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 3.189 | 17.277 | 0.034 |
| N46 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | -2.365 | -9.880 | 0.000 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 2.321 | 13.643 | 0.000 |

7.3.1.2 Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1.- Envoltentes

| Envoltentes de las reacciones en nudos | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Reacciones en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) |
| N1 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - 24.624 | -27.283 | -11.694 | -90.65 | -76.22 | -0.14 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 27.895 | 22.851 | 34.846 | 92.96 | 57.72 | 0.10 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | - 15.392 | -17.249 | -3.611 | -62.65 | -47.65 | -0.08 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 17.437 | 15.633 | 23.900 | 61.46 | 36.10 | 0.08 |
| N3 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - 24.634 | -31.149 | -6.905 | -98.36 | -76.29 | -0.10 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 19.893 | 31.330 | 32.579 | 101.62 | 57.73 | 0.11 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | - 15.398 | -20.819 | -0.650 | -64.84 | -47.70 | -0.08 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 12.436 | 19.778 | 21.595 | 69.50 | 36.10 | 0.07 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de las reacciones en nudos | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Reacciones en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) |
| N26 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -7.230 | -64.102 | -68.328 | - | -50.61 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 7.385 | 106.294 | 159.071 | 311.79 | 51.69 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -4.520 | -35.813 | -32.955 | - | -31.64 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 4.617 | 73.914 | 102.285 | 224.38 | 32.32 | 0.00 |
| N28 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -7.229 | - | -57.798 | - | -50.60 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 7.388 | 104.536 | 165.264 | 148.00 | 51.71 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -4.519 | -72.083 | -26.373 | -80.89 | -31.64 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 4.619 | 32.046 | 108.736 | 212.18 | 32.33 | 0.00 |
| N36 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | -27.284 | -11.695 | -90.64 | -57.72 | -0.10 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 27.894 | 22.849 | 34.846 | 92.96 | 84.77 | 0.14 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | - | -17.250 | -3.611 | -62.64 | -36.10 | -0.08 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 17.437 | 15.632 | 23.900 | 61.47 | 53.00 | 0.08 |
| N38 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | -31.151 | -6.821 | -98.35 | -57.71 | -0.11 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 19.885 | 31.329 | 32.716 | 101.64 | 84.79 | 0.10 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | - | -20.821 | -0.565 | -64.83 | -36.09 | -0.07 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 12.431 | 18.964 | 21.682 | 69.51 | 53.01 | 0.08 |
| N41 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | 0.000 | -13.854 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 42.007 | 41.550 | 50.347 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | - | 0.000 | -5.377 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 26.254 | 25.969 | 33.905 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N42 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | -0.086 | -22.852 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 43.622 | 46.630 | 52.081 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | - | -0.063 | -10.883 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 27.278 | 29.138 | 36.992 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N43 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | - | 0.000 | -18.111 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 38.125 | 41.550 | 53.475 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | - | 0.000 | -8.038 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de las reacciones en nudos | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Referencia | Combinación | | Reacciones en ejes globales | | | | | |
| | Tipo | Descripción | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) |
| | | Valor máximo de la envolvente | 25.969 | 0.000 | 37.164 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N44 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -31.312 | 0.000 | -13.853 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 42.007 | 0.000 | 50.346 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -19.570 | 0.000 | -5.377 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 26.254 | 0.000 | 33.905 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N45 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -35.151 | -0.086 | -20.992 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 43.622 | 0.086 | 52.081 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -21.964 | -0.063 | -9.721 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 27.278 | 0.063 | 36.992 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N46 | Hormigón en cimentaciones | Valor mínimo de la envolvente | -31.312 | 0.000 | -18.109 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 38.125 | 0.000 | 53.475 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tensiones sobre el terreno | Valor mínimo de la envolvente | -19.570 | 0.000 | -8.037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 23.828 | 0.000 | 37.165 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2.- Barras

3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

3.2.1.1.- Envolventes

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.863 m | 1.726 m | 2.589 m | 3.453 m | 4.316 m | 5.179 m | 6.042 m | 6.905 m |
| N1/N2 | Acero laminado | N _{min} | -31.189 | -30.010 | -28.831 | -27.652 | -26.473 | -25.294 | -24.115 | -22.936 | -21.757 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.863 m | 1.726 m | 2.589 m | 3.453 m | 4.316 m | 5.179 m | 6.042 m | 6.905 m |
| | | N _{máx} | 12.319 | 13.017 | 13.716 | 14.415 | 15.113 | 15.812 | 16.511 | 17.210 | 17.908 |
| | | V _y _{mín} | - | - | - | - | -7.784 | -6.853 | -7.640 | -8.749 | -9.858 |
| | | V _y _{máx} | 26.151 | 21.066 | 15.981 | 10.897 | 10.383 | 7.208 | 4.877 | 9.454 | 14.539 |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | V _z _{máx} | 21.368 | 20.052 | 18.736 | 17.419 | 16.103 | 15.247 | 14.781 | 14.314 | 13.848 |
| | | M _t _{mín} | 25.627 | 22.920 | 20.213 | 17.506 | 14.799 | 13.039 | 12.080 | 11.213 | 15.445 |
| | | M _t _{máx} | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.10 |
| | | M _y _{mín} | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 |
| | | M _y _{máx} | -84.86 | -66.99 | -50.29 | -36.18 | -22.59 | -9.40 | -11.03 | -15.59 | -22.16 |
| | | M _z _{mín} | 87.26 | 66.31 | 47.78 | 34.52 | 22.19 | 15.80 | 11.80 | 17.10 | 28.67 |
| | | M _z _{máx} | -54.12 | -44.58 | -35.86 | -31.50 | -27.30 | -22.14 | -16.02 | -8.95 | -0.92 |
| | | | 71.45 | 52.90 | 37.08 | 25.76 | 16.87 | 19.30 | 17.72 | 11.76 | 1.40 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.863 m | 1.726 m | 2.589 m | 3.453 m | 4.316 m | 5.179 m | 6.042 m | 6.905 m |
| N3/N4 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 29.076 | 27.897 | 26.718 | 25.539 | 24.360 | 23.181 | 22.002 | 20.823 | 19.644 |
| | | V _y _{mín} | 7.818 | 8.517 | 9.215 | 9.914 | 10.613 | 11.312 | 12.010 | 12.709 | 13.408 |
| | | V _y _{máx} | - | - | - | -8.716 | -7.784 | -6.853 | -7.632 | -8.741 | -9.851 |
| | | V _z _{mín} | 18.649 | 15.021 | 11.393 | - | - | - | - | - | - |
| | | V _z _{máx} | 23.094 | 19.919 | 16.744 | 13.568 | 10.393 | 7.217 | 4.882 | 6.760 | 10.388 |
| | | M _t _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | M _t _{máx} | 29.422 | 25.865 | 22.308 | 18.751 | 15.194 | 12.100 | -9.392 | 11.209 | 15.441 |
| | | M _y _{mín} | 29.148 | 26.084 | 23.019 | 19.955 | 16.891 | 14.779 | 13.462 | 12.146 | 10.830 |
| | | M _y _{máx} | -0.11 | -0.11 | -0.11 | -0.11 | -0.11 | -0.11 | -0.11 | -0.11 | -0.11 |
| | | M _z _{mín} | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| | | M _z _{máx} | -92.32 | -68.46 | -47.72 | -31.50 | -17.72 | -15.80 | -11.81 | -16.98 | -26.32 |
| | | | | | 95.15 | 71.31 | 50.22 | 34.68 | 20.39 | 7.24 | 12.42 |
| | | | -54.12 | -44.59 | -35.86 | -31.47 | -27.27 | -22.12 | -16.01 | -8.94 | -0.92 |
| | | | 71.52 | 52.96 | 37.13 | 25.79 | 16.89 | 13.81 | 12.68 | 8.41 | 1.01 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.143 m | 0.639 m | 1.382 m | 1.878 m | 2.621 m | 3.364 m | 3.860 m | 4.603 m | 5.099 m |
| N2/N49 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 28.339 | 28.033 | 27.671 | 27.430 | 27.068 | 26.707 | 26.465 | 26.104 | 25.905 |
| | | V _y _{mín} | 11.208 | 11.278 | 11.483 | 11.800 | 12.275 | 12.750 | 13.067 | 13.543 | 13.908 |
| | | V _y _{máx} | -0.920 | -0.590 | -0.159 | -0.142 | -0.616 | -0.935 | -1.087 | -1.188 | -1.235 |
| | | V _z _{mín} | 1.457 | 0.946 | 0.260 | 0.106 | 0.406 | 0.627 | 0.731 | 0.823 | 0.840 |
| | | V _z _{máx} | - | - | - | -7.816 | -6.013 | -5.544 | -5.668 | -6.754 | -8.491 |
| | | M _t _{mín} | 17.884 | 14.817 | 10.216 | - | - | - | - | - | - |
| | | M _t _{máx} | 15.705 | 12.526 | 7.758 | 5.750 | 6.280 | 10.038 | 13.259 | 18.090 | 21.311 |
| | | M _y _{mín} | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 |
| | | M _y _{máx} | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | | | -28.24 | -22.57 | -15.55 | -12.12 | -8.04 | -3.99 | -1.21 | -9.56 | -19.32 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.143 m | 0.639 m | 1.382 m | 1.878 m | 2.621 m | 3.364 m | 3.860 m | 4.603 m | 5.099 m |
| | | M _y máx | 21.71 | 19.26 | 17.14 | 16.17 | 13.54 | 7.87 | 2.22 | 3.17 | 6.83 |
| | | M _z mín | -0.13 | -0.73 | -1.16 | -1.20 | -0.93 | -0.37 | -0.34 | -0.80 | -1.21 |
| | | M _z máx | 0.11 | 0.48 | 0.76 | 0.77 | 0.59 | 0.22 | 0.29 | 1.14 | 1.74 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.504 m | 1.260 m | 1.763 m | 2.519 m | 3.275 m | 3.779 m | 4.534 m | 5.038 m | |
| N49/N5 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 38.510 | 38.139 | 37.583 | 37.212 | 36.656 | 36.100 | 35.729 | 35.339 | 35.150 | |
| | | V _y mín | 61.487 | 61.558 | 61.664 | 61.735 | 61.841 | 62.065 | 62.387 | 62.870 | 63.225 | |
| | | V _y máx | -1.625 | -1.279 | -0.828 | -0.573 | -0.429 | -0.379 | -0.356 | -0.379 | -0.393 | |
| | | V _z mín | 2.164 | 1.736 | 1.176 | 0.859 | 0.466 | 0.175 | 0.251 | 0.334 | 0.357 | |
| | | V _z máx | - | - | - | -6.749 | -1.967 | -2.972 | -4.575 | -7.224 | -8.989 | |
| | | M _t mín | 18.209 | 14.934 | 10.023 | 2.489 | 1.811 | 5.369 | 8.487 | 13.165 | 16.283 | |
| | | M _t máx | 8.669 | 6.903 | 4.255 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | |
| | | M _y mín | -0.02 | -0.02 | -0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | |
| | | M _y máx | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | |
| | | M _z mín | -19.32 | -10.97 | -3.96 | -4.04 | -4.44 | -3.08 | -1.58 | -6.25 | -13.66 | |
| | | M _z máx | 6.83 | 5.05 | 4.86 | 6.47 | 8.03 | 6.43 | 3.39 | 3.55 | 7.64 | |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.143 m | 0.639 m | 1.382 m | 1.878 m | 2.621 m | 3.364 m | 3.860 m | 4.603 m | 5.099 m | |
| N4/N50 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 28.343 | 28.037 | 27.675 | 27.434 | 27.072 | 26.710 | 26.469 | 26.107 | 25.909 | |
| | | V _y mín | 7.667 | 7.737 | 7.941 | 8.258 | 8.733 | 9.209 | 9.525 | 10.002 | 10.366 | |
| | | V _y máx | -1.054 | -0.695 | -0.206 | -0.106 | -0.406 | -0.628 | -0.732 | -0.823 | -0.840 | |
| | | V _z mín | 0.919 | 0.589 | 0.159 | 0.127 | 0.498 | 0.773 | 0.902 | 1.015 | 1.037 | |
| | | V _z máx | - | - | -9.440 | -7.011 | -5.939 | -6.900 | -8.028 | - | - | |
| | | M _t mín | 16.376 | 13.602 | 4.104 | 6.140 | 10.437 | 13.951 | 19.221 | 22.734 | | |
| | | M _t máx | 10.546 | 8.371 | 5.317 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | |
| | | M _y mín | -0.01 | -0.01 | -0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | |
| | | M _y máx | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | |
| | | M _z mín | -25.96 | -21.41 | -15.72 | -13.35 | -9.94 | -5.44 | -1.74 | -10.08 | -20.47 | |
| | | M _z máx | 17.06 | 16.92 | 17.23 | 16.78 | 14.10 | 8.30 | 2.38 | 4.95 | 10.42 | |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.504 m | 1.260 m | 1.763 m | 2.519 m | 3.275 m | 3.779 m | 4.534 m | 5.038 m |
| N50/N5 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 38.510 | 38.139 | 37.583 | 37.212 | 36.656 | 36.100 | 35.729 | 35.339 | 35.150 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.504 m | 1.260 m | 1.763 m | 2.519 m | 3.275 m | 3.779 m | 4.534 m | 5.038 m |
| | | N _{máx} | 57.532 | 57.603 | 57.709 | 57.780 | 57.887 | 58.110 | 58.432 | 58.915 | 59.270 |
| | | V _y _{mín} | -2.139 | -1.710 | -1.151 | -0.833 | -0.441 | -0.175 | -0.251 | -0.334 | -0.356 |
| | | V _y _{máx} | 1.625 | 1.280 | 0.829 | 0.573 | 0.429 | 0.380 | 0.356 | 0.391 | 0.408 |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | -7.161 | -1.846 | -2.809 | -4.574 | -7.223 | -8.989 |
| | | V _z _{máx} | 19.662 | 16.090 | 10.732 | 3.263 | 1.752 | 4.887 | 8.046 | 13.388 | 16.960 |
| | | M _t _{mín} | 9.199 | 7.503 | 4.959 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| | | M _t _{máx} | -0.01 | -0.01 | -0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| | | M _y _{mín} | 0.02 | 0.02 | 0.02 | -3.00 | -3.88 | -2.76 | -1.29 | -6.34 | -13.98 |
| | | M _y _{máx} | -20.47 | -11.47 | -3.25 | 5.98 | 7.40 | 5.99 | 3.27 | 3.60 | 7.64 |
| | | M _z _{mín} | 10.42 | 6.74 | 4.51 | -0.66 | -0.97 | -1.08 | -1.27 | -1.53 | -1.70 |
| | | M _z _{máx} | -1.61 | -0.65 | -0.31 | 0.93 | 1.40 | 1.62 | 1.66 | 1.61 | 1.54 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.815 m | 1.630 m | 2.445 m | 3.260 m | 4.075 m | 4.890 m | 5.705 m | 6.520 m | |
| N26/N27 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 145.229 | 144.116 | 143.003 | 141.889 | 140.776 | 139.663 | 138.549 | 137.436 | 136.323 | |
| | | V _y _{mín} | 67.633 | 68.292 | 68.952 | 69.612 | 70.272 | 70.931 | 71.591 | 72.251 | 72.911 | |
| | | V _y _{máx} | -6.923 | -6.923 | -6.923 | -6.923 | -6.923 | -6.923 | -6.923 | -6.923 | -6.923 | -6.923 |
| | | V _z _{mín} | 6.779 | 6.779 | 6.779 | 6.779 | 6.779 | 6.779 | 6.779 | 6.779 | 6.779 | 6.779 |
| | | V _z _{máx} | -97.951 | -97.422 | -96.894 | -96.365 | -95.837 | -95.308 | -94.780 | -94.251 | -93.723 | |
| | | M _t _{mín} | 61.654 | 59.842 | 58.031 | 56.219 | 54.408 | 52.596 | 50.785 | 48.973 | 47.162 | |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{máx} | -287.66 | -208.05 | -128.87 | -64.38 | -21.27 | -52.15 | -94.28 | -134.93 | -174.11 | |
| | | M _z _{mín} | 180.63 | 131.12 | 83.09 | 47.10 | 58.51 | 116.76 | 185.91 | 260.59 | 337.19 | |
| | | M _z _{máx} | -48.46 | -42.82 | -37.18 | -31.53 | -25.89 | -20.25 | -14.61 | -8.97 | -3.32 | |
| | | | | | 47.45 | 41.93 | 36.40 | 30.88 | 25.35 | 19.83 | 14.30 | 8.78 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.815 m | 1.630 m | 2.445 m | 3.260 m | 4.075 m | 4.890 m | 5.705 m | 6.520 m | |
| N28/N29 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 151.035 | 149.922 | 148.809 | 147.695 | 146.582 | 145.469 | 144.355 | 143.242 | 142.129 | |
| | | V _y _{mín} | 57.760 | 58.420 | 59.080 | 59.740 | 60.399 | 61.059 | 61.719 | 62.379 | 63.038 | |
| | | V _y _{máx} | -6.926 | -6.926 | -6.926 | -6.926 | -6.926 | -6.926 | -6.926 | -6.926 | -6.926 | -6.926 |
| | | V _z _{mín} | 6.777 | 6.777 | 6.777 | 6.777 | 6.777 | 6.777 | 6.777 | 6.777 | 6.777 | 6.777 |
| | | V _z _{máx} | -56.003 | -50.891 | -45.779 | -40.666 | -35.554 | -30.441 | -31.433 | -37.220 | -43.006 | |
| | | M _t _{mín} | 96.302 | 94.811 | 93.319 | 91.828 | 90.336 | 88.845 | 87.353 | 85.862 | 87.437 | |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _y _{máx} | -143.00 | -99.44 | -60.05 | -35.39 | -59.18 | -116.76 | -185.91 | -254.57 | -322.74 | |
| | | M _z _{mín} | 276.69 | 198.81 | 122.14 | 58.68 | 23.58 | 41.15 | 64.41 | 92.38 | 125.08 | |
| | | M _z _{máx} | -48.48 | -42.84 | -37.19 | -31.55 | -25.90 | -20.26 | -14.61 | -8.97 | -3.32 | |
| | | | | | 47.44 | 41.92 | 36.39 | 30.87 | 25.35 | 19.82 | 14.30 | 8.78 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.143 m | 1.394 m | 2.142 m | 2.144 m | 2.648 m | 4.161 m | 5.171 m | 6.180 m | 7.693 m | 8.197 m | 8.199 m | 8.947 m | 10.198 m | |
| N27/N30 | Acero laminado | N _{min} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | N _{máx} | 124.262 | 119.698 | 117.094 | 112.611 | 111.384 | 107.695 | 105.236 | 102.776 | 99.087 | 97.860 | 97.036 | 95.655 | 93.447 | |
| | | V _{ymin} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _{ymax} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _{Zmin} | 105.977 | -90.421 | -81.184 | -86.753 | -80.521 | -62.023 | -49.692 | -37.360 | - | 20.812 | 17.213 | 21.516 | 16.362 | 11.151 |
| | | V _{Zmáx} | 58.234 | 45.157 | 38.672 | 41.949 | 38.785 | 29.275 | 22.934 | 16.594 | 7.281 | 7.073 | 8.239 | 10.905 | 26.124 | |
| | | M _{tmin} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{tmax} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{ymin} | -347.72 | -226.55 | -162.92 | -167.12 | -125.03 | -43.36 | -27.86 | -33.45 | -51.37 | -54.14 | -56.56 | -60.31 | -59.36 | |
| | | M _{ymax} | 178.25 | 113.51 | 82.42 | 84.68 | 64.35 | 44.53 | 85.60 | 114.66 | 140.33 | 145.36 | 148.78 | 155.89 | 151.82 | |
| | | M _{Zmin} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{Zmáx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.143 m | 1.394 m | 2.142 m | 2.144 m | 2.648 m | 4.161 m | 5.171 m | 6.180 m | 7.693 m | 8.197 m | 8.199 m | 8.947 m | 10.198 m | |
| N29/N30 | Acero laminado | N _{min} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | N _{máx} | 122.253 | 117.529 | 114.841 | 110.219 | 108.992 | 105.303 | 102.844 | 100.384 | 96.695 | 95.468 | 95.095 | 93.814 | 91.797 | |
| | | V _{ymin} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _{ymax} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| | | V _{Zmin} | 110.489 | -93.383 | -83.216 | -89.214 | -82.154 | -61.045 | -48.184 | -35.324 | - | 20.261 | 17.304 | 20.918 | 16.875 | 16.846 |
| | | V _{Zmáx} | 49.193 | 41.213 | 36.359 | 39.545 | 36.107 | 25.772 | 18.882 | 11.992 | 5.393 | 7.147 | 6.191 | 11.322 | 27.786 | |
| | | M _{tmin} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{tmax} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{ymin} | -329.72 | -210.30 | -151.82 | -155.57 | -116.90 | -44.66 | -43.44 | -57.55 | -67.88 | -67.85 | -70.19 | -69.34 | -59.11 | |
| | | M _{ymax} | 129.90 | 73.30 | 44.37 | 46.44 | 36.50 | 45.17 | 90.15 | 122.17 | 150.02 | 153.99 | 157.71 | 160.85 | 151.82 | |
| | | M _{Zmin} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | M _{Zmáx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.863 m | 1.726 m | 2.589 m | 3.453 m | 4.316 m | 5.179 m | 6.042 m | 6.905 m | | |
| N36/N37 | Acero laminado | N _{min} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 31.189 | 30.010 | 28.831 | 27.652 | 26.472 | 25.293 | 24.114 | 22.935 | 21.756 | | |
| | | V _{ymin} | 12.320 | 13.019 | 13.717 | 14.416 | 15.115 | 15.814 | 16.512 | 17.211 | 17.910 | | |
| | | V _{ymax} | - | - | - | - | - | -7.372 | -4.876 | -9.455 | - | - | - |
| | | V _{Zmin} | 28.440 | 24.226 | 20.013 | 15.799 | 11.585 | - | - | - | - | - | - |
| | | V _{Zmáx} | 26.150 | 21.066 | 15.981 | 10.896 | 7.784 | 6.853 | 6.765 | 6.836 | 6.907 | | |
| | | M _{tmin} | 21.367 | 20.050 | 18.734 | 17.418 | 16.101 | 15.246 | 14.780 | 14.313 | 13.847 | | |
| | | M _{tmax} | 25.629 | 22.922 | 20.214 | 17.507 | 14.800 | 13.041 | 12.082 | 11.212 | 15.444 | | |
| | | M _{ymin} | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.13 |
| | | M _{ymax} | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | |
| | | M _{Zmin} | -84.85 | -66.98 | -50.28 | -36.18 | -22.59 | -9.40 | -11.03 | -15.59 | -22.16 | | |
| | | M _{Zmáx} | 87.27 | 66.32 | 47.79 | 34.52 | 22.19 | 15.80 | 11.80 | 17.10 | 28.67 | | |
| | | | -79.47 | -56.74 | -37.65 | -25.76 | -16.87 | -19.30 | -17.72 | -11.76 | -1.40 | | |
| | 54.12 | 44.58 | 35.86 | 29.68 | 24.00 | 18.25 | 12.44 | 6.57 | 0.64 | | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.863 m | 1.726 m | 2.589 m | 3.453 m | 4.316 m | 5.179 m | 6.042 m | 6.905 m | |
| N38/N39 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 29.192 | 28.013 | 26.834 | 25.655 | 24.476 | 23.297 | 22.118 | 20.939 | 19.760 | |
| | | Vy _{mín} | - | - | - | - | - | -7.374 | -4.877 | -6.768 | - | - |
| | | Vy _{máx} | 28.443 | 24.229 | 20.016 | 15.802 | 11.588 | 7.374 | 4.877 | 6.768 | 10.396 | - |
| | | Vz _{mín} | - | - | - | - | - | - | -9.391 | - | - | - |
| | | Vz _{máx} | 29.421 | 25.864 | 22.307 | 18.749 | 15.192 | 12.098 | 9.391 | 11.211 | 15.443 | - |
| | | Mt _{mín} | 29.150 | 26.086 | 23.022 | 19.958 | 16.893 | 14.780 | 13.464 | 12.148 | 10.831 | - |
| | | Mt _{máx} | -0.09 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | -0.09 |
| | | My _{mín} | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 |
| | | My _{máx} | -92.32 | -68.46 | -47.72 | -31.49 | -17.72 | -15.80 | -11.80 | -16.98 | -26.32 | - |
| | | Mz _{mín} | 95.16 | 71.32 | 50.22 | 34.69 | 20.40 | 7.24 | 12.42 | 15.36 | 17.35 | - |
| | | Mz _{máx} | -79.49 | -56.76 | -37.67 | -25.76 | -16.87 | -13.83 | -12.69 | -8.41 | -1.01 | - |
| | | | 54.11 | 44.58 | 35.85 | 29.67 | 23.99 | 18.24 | 12.44 | 6.57 | 0.64 | |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.143 m | 0.639 m | 1.382 m | 1.878 m | 2.621 m | 3.364 m | 3.860 m | 4.603 m | 5.099 m | |
| N37/N47 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 46.289 | 45.983 | 45.622 | 45.380 | 45.018 | 44.657 | 44.415 | 44.054 | 43.856 | |
| | | Vy _{mín} | -1.457 | -0.947 | -0.260 | -0.147 | -0.545 | -0.839 | -0.977 | -1.098 | -1.121 | - |
| | | Vy _{máx} | 1.207 | 0.769 | 0.198 | 0.142 | 0.616 | 0.935 | 1.087 | 1.188 | 1.235 | - |
| | | Vz _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Vz _{máx} | 17.884 | 14.816 | 10.215 | -7.816 | -6.012 | -5.543 | -5.668 | -6.754 | -8.492 | - |
| | | Mt _{mín} | 15.706 | 12.527 | 7.759 | 5.751 | 6.281 | 10.039 | 13.259 | 18.091 | 21.311 | - |
| | | Mt _{máx} | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| | | My _{mín} | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| | | My _{máx} | -28.24 | -22.56 | -15.55 | -12.12 | -8.04 | -3.99 | -1.21 | -9.56 | -19.32 | - |
| | | Mz _{mín} | 21.71 | 19.26 | 17.14 | 16.17 | 13.54 | 7.87 | 2.22 | 3.17 | 6.83 | - |
| | | Mz _{máx} | -0.12 | -0.61 | -0.96 | -0.98 | -0.73 | -0.23 | -0.29 | -1.14 | -1.74 | - |
| | | | 0.13 | 0.73 | 1.16 | 1.20 | 0.93 | 0.37 | 0.35 | 1.11 | 1.66 | |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.504 m | 1.260 m | 1.763 m | 2.519 m | 3.275 m | 3.779 m | 4.534 m | 5.038 m | |
| N47/N40 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 62.010 | 61.639 | 61.083 | 60.712 | 60.156 | 59.600 | 59.229 | 58.839 | 58.650 | |
| | | Vy _{mín} | 61.488 | 61.559 | 61.665 | 61.736 | 61.842 | 62.065 | 62.388 | 62.871 | 63.225 | |
| | | Vy _{máx} | -2.164 | -1.735 | -1.176 | -0.858 | -0.466 | -0.175 | -0.252 | -0.349 | -0.379 | |
| | | Vz _{mín} | 2.204 | 1.746 | 1.147 | 0.808 | 0.423 | 0.346 | 0.345 | 0.379 | 0.393 | |
| | | Vz _{máx} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Mt _{mín} | 18.209 | 14.935 | 10.023 | -6.749 | -1.967 | -2.972 | -4.575 | -7.224 | -8.989 | |
| | | Mt _{máx} | 8.669 | 6.903 | 4.255 | 2.489 | 1.811 | 5.369 | 8.487 | 13.165 | 16.283 | |
| | | My _{mín} | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | |
| | | My _{máx} | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.504 m | 1.260 m | 1.763 m | 2.519 m | 3.275 m | 3.779 m | 4.534 m | 5.038 m |
| | | $M_{y\text{mín}}$ | -19.32 | -10.97 | -3.96 | -4.04 | -4.44 | -3.08 | -1.58 | -6.25 | -13.66 |
| | | $M_{y\text{máx}}$ | 6.83 | 5.05 | 4.86 | 6.47 | 8.03 | 6.42 | 3.39 | 3.55 | 7.64 |
| | | $M_{z\text{mín}}$ | -1.74 | -0.76 | -0.42 | -0.91 | -1.36 | -1.53 | -1.53 | -1.52 | -1.55 |
| | | $M_{z\text{máx}}$ | 1.66 | 0.66 | 0.33 | 0.84 | 1.34 | 1.57 | 1.62 | 1.60 | 1.54 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.143 m | 0.639 m | 1.382 m | 1.878 m | 2.621 m | 3.364 m | 3.860 m | 4.603 m | 5.099 m | |
| N39/N48 | Acero laminado | $N_{\text{mín}}$ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | $N_{\text{máx}}$ | 46.292 | 45.986 | 45.624 | 45.383 | 45.021 | 44.659 | 44.418 | 44.056 | 43.858 | |
| | | $V_{y\text{mín}}$ | 7.666 | 7.736 | 7.941 | 8.257 | 8.733 | 9.208 | 9.524 | 10.001 | 10.365 | |
| | | $V_{y\text{máx}}$ | -1.207 | -0.769 | -0.198 | -0.126 | -0.497 | -0.772 | -0.902 | -1.015 | -1.036 | |
| | | $V_{z\text{mín}}$ | 1.054 | 0.695 | 0.206 | 0.147 | 0.545 | 0.839 | 0.977 | 1.098 | 1.121 | |
| | | $V_{z\text{máx}}$ | - | - | -9.440 | -7.012 | -5.940 | -6.901 | -8.029 | - | - | |
| | | $M_{t\text{mín}}$ | 16.377 | 13.602 | - | - | - | - | - | 10.206 | 11.875 | |
| | | $M_{t\text{máx}}$ | 10.545 | 8.370 | 5.318 | 4.104 | 6.139 | 10.437 | 13.950 | 19.221 | 22.734 | |
| | | $M_{y\text{mín}}$ | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 |
| | | $M_{y\text{máx}}$ | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | | $M_{z\text{mín}}$ | -25.96 | -21.41 | -15.72 | -13.35 | -9.95 | -5.44 | -1.74 | -10.08 | -20.47 | |
| | | $M_{z\text{máx}}$ | 17.06 | 16.91 | 17.23 | 16.78 | 14.10 | 8.30 | 2.38 | 4.95 | 10.42 | |
| | | | | | -0.12 | -0.55 | -0.87 | -0.91 | -0.74 | -0.37 | -0.35 | -1.11 |
| | | | 0.12 | 0.61 | 0.96 | 0.98 | 0.73 | 0.23 | 0.38 | 1.10 | 1.61 | |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.504 m | 1.260 m | 1.763 m | 2.519 m | 3.275 m | 3.779 m | 4.534 m | 5.038 m | |
| N48/N40 | Acero laminado | $N_{\text{mín}}$ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | $N_{\text{máx}}$ | 62.010 | 61.639 | 61.083 | 60.712 | 60.156 | 59.600 | 59.229 | 58.839 | 58.650 | |
| | | $V_{y\text{mín}}$ | 57.531 | 57.602 | 57.708 | 57.779 | 57.886 | 58.109 | 58.431 | 58.914 | 59.269 | |
| | | $V_{y\text{máx}}$ | -2.204 | -1.746 | -1.147 | -0.808 | -0.423 | -0.346 | -0.345 | -0.392 | -0.408 | |
| | | $V_{z\text{mín}}$ | 2.138 | 1.710 | 1.150 | 0.833 | 0.440 | 0.175 | 0.252 | 0.349 | 0.379 | |
| | | $V_{z\text{máx}}$ | - | - | - | -7.161 | -1.846 | -2.809 | -4.575 | -7.223 | -8.989 | |
| | | $M_{t\text{mín}}$ | 19.662 | 16.090 | 10.732 | - | - | - | - | - | - | |
| | | $M_{t\text{máx}}$ | 9.200 | 7.504 | 4.959 | 3.263 | 1.752 | 4.887 | 8.031 | 13.388 | 16.960 | |
| | | $M_{y\text{mín}}$ | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 |
| | | $M_{y\text{máx}}$ | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | | $M_{z\text{mín}}$ | -20.47 | -11.47 | -3.25 | -3.00 | -3.88 | -2.76 | -1.29 | -6.34 | -13.98 | |
| | | $M_{z\text{máx}}$ | 10.42 | 6.74 | 4.51 | 5.98 | 7.40 | 5.99 | 3.27 | 3.60 | 7.64 | |
| | | | | | -1.66 | -0.66 | -0.43 | -0.93 | -1.40 | -1.62 | -1.66 | -1.61 |
| | | | 1.61 | 0.64 | 0.42 | 0.91 | 1.36 | 1.53 | 1.53 | 1.52 | 1.55 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 1.182 m | 1.969 m | 3.151 m | 3.938 m | 5.120 m | 5.908 m | 7.089 m | 7.877 m | |
| N41/N47 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 45.887 | 45.138 | 44.639 | 43.889 | 43.390 | 42.640 | 42.141 | 41.392 | 40.892 | |
| | | V _y _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | -8.265 | -0.485 | - | - | - | - | - |
| | | V _z _{máx} | 39.382 | 27.713 | 19.934 | 8.190 | 0.499 | 11.038 | 18.729 | 30.246 | 36.079 | 36.195 |
| | | M _t _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | -39.21 | -57.78 | -74.27 | -77.69 | -71.46 | -59.74 | -30.80 | -4.48 | -4.48 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 39.64 | 58.40 | 75.06 | 78.51 | 72.19 | 60.32 | 31.02 | 4.49 | 4.49 |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.887 m | 2.216 m | 3.103 m | 4.433 m | 5.762 m | 6.649 m | 7.979 m | 8.865 m | |
| N42/N40 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 47.466 | 46.904 | 46.061 | 45.499 | 44.655 | 43.812 | 43.250 | 42.407 | 41.844 | |
| | | V _y _{mín} | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 |
| | | V _y _{máx} | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | - | -0.425 | - | - | - | - | - |
| | | V _z _{máx} | 40.894 | 32.800 | 20.659 | 12.565 | 0.439 | 12.573 | 21.229 | 34.212 | 39.215 | 39.215 |
| | | M _t _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | -34.92 | -72.91 | -88.64 | -97.86 | -89.81 | -74.85 | -38.03 | -4.94 | -4.94 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 32.66 | 68.21 | 82.94 | 91.57 | 84.06 | 70.09 | 35.68 | 4.75 | 4.75 |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | -0.07 | -0.18 | -0.25 | -0.36 | -0.47 | -0.54 | -0.65 | -0.72 | -0.72 |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.07 | 0.18 | 0.25 | 0.36 | 0.47 | 0.54 | 0.65 | 0.72 | 0.72 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 1.182 m | 1.969 m | 3.151 m | 3.938 m | 5.120 m | 5.908 m | 7.089 m | 7.877 m | |
| N43/N48 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 48.820 | 48.071 | 47.572 | 46.822 | 46.323 | 45.573 | 44.325 | 43.825 | 43.825 | |
| | | V _y _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _y _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | V _z _{mín} | - | - | - | -7.519 | -0.464 | - | - | - | - | - |
| | | V _z _{máx} | 35.742 | 25.159 | 18.103 | 8.190 | 0.499 | 11.038 | 18.729 | 30.246 | 36.079 | 36.079 |
| | | M _t _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _t _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | -39.21 | -57.78 | -74.27 | -77.69 | -71.46 | -59.74 | -30.80 | -4.48 | -4.48 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 1.182 m | 1.969 m | 3.151 m | 3.938 m | 5.120 m | 5.908 m | 7.089 m | 7.877 m |
| | | My _{máx} | 0.00 | 35.98 | 53.02 | 68.15 | 71.30 | 65.59 | 54.84 | 28.30 | 4.12 |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.887 m | 2.216 m | 3.103 m | 4.433 m | 5.762 m | 6.649 m | 7.979 m | 8.865 m | |
| N45/N5 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 47.466 | 46.904 | 46.061 | 45.499 | 44.655 | 43.812 | 43.250 | 42.407 | 41.844 | |
| | | Vy _{mín} | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 | -0.081 |
| | | Vy _{máx} | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.081 |
| | | Vz _{mín} | - | - | - | - | -0.342 | - | - | - | - | - |
| | | Vz _{máx} | 32.956 | 26.433 | 16.649 | 10.126 | -0.342 | 11.758 | 19.852 | 31.993 | 36.671 | |
| | | Mt _{mín} | 40.894 | 32.800 | 20.659 | 12.565 | 0.425 | 9.471 | 15.993 | 25.778 | 29.548 | |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | My _{mín} | 0.00 | -32.66 | -68.21 | -82.94 | -91.57 | -84.06 | -70.09 | -35.68 | -4.75 | |
| | | My _{máx} | 0.00 | 26.32 | 54.97 | 66.84 | 73.80 | 67.74 | 56.48 | 28.75 | 3.82 | |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | -0.07 | -0.18 | -0.25 | -0.36 | -0.47 | -0.54 | -0.65 | -0.72 | |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.07 | 0.18 | 0.25 | 0.36 | 0.47 | 0.54 | 0.65 | 0.72 | |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 1.182 m | 1.969 m | 3.151 m | 3.938 m | 5.120 m | 5.908 m | 7.089 m | 7.877 m |
| N46/N50 | Acero laminado | N _{mín} | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | N _{máx} | 48.821 | 48.071 | 47.572 | 46.823 | 46.323 | 45.574 | 45.074 | 44.325 | 43.825 |
| | | Vy _{mín} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vy _{máx} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | Vz _{mín} | - | - | - | -6.172 | -0.376 | - | - | - | - |
| | | Vz _{máx} | 29.355 | 20.661 | 14.865 | -6.172 | -0.376 | 10.120 | 17.176 | 27.745 | 33.186 |
| | | Mt _{mín} | 35.742 | 25.159 | 18.103 | 7.519 | 0.464 | 8.318 | 14.114 | 22.793 | 27.189 |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{mín} | 0.00 | -35.98 | -53.02 | -68.15 | -71.30 | -65.59 | -54.84 | -28.30 | -4.12 |
| | | My _{máx} | 0.00 | 29.55 | 43.54 | 55.97 | 58.55 | 53.85 | 45.02 | 23.21 | 3.37 |
| | | Mz _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mz _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|--------------|-------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| Barra | η (%) | Posición (m) | Esfuerzos pésimos | | | | | | Origen | Estado |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N1/N2 | 46.40 | 0.000 | -6.710 | 23.077 | -15.774 | -0.05 | -26.23 | 71.40 | GV | Cumple |
| N3/N4 | 46.44 | 0.000 | -6.599 | 23.086 | 15.781 | 0.05 | 26.26 | 71.46 | GV | Cumple |
| N2/N49 | 31.31 | 0.143 | -16.482 | 0.422 | -12.056 | 0.01 | -28.24 | -0.06 | GV | Cumple |
| N49/N5 | 25.41 | 0.000 | 56.264 | 1.972 | -7.506 | 0.01 | -11.45 | 1.55 | GV | Cumple |
| N4/N50 | 28.61 | 0.143 | -12.778 | -0.618 | -9.542 | -0.01 | -25.96 | 0.07 | GV | Cumple |
| N50/N5 | 24.79 | 0.000 | 57.532 | -2.139 | 9.199 | -0.01 | 10.42 | -1.61 | GV | Cumple |
| N26/N27 | 95.96 | 6.520 | -136.323 | 0.048 | -93.723 | 0.00 | 337.19 | 0.02 | GV | Cumple |
| N28/N29 | 92.69 | 6.520 | -135.463 | -4.154 | 83.340 | 0.00 | -322.74 | -1.99 | GV | Cumple |
| N27/N30 | 86.24 | 2.144 | -112.611 | 0.000 | -86.675 | 0.00 | -167.12 | 0.00 | GV | Cumple |
| N29/N30 | 80.70 | 8.199 | -95.095 | 0.000 | -9.424 | 0.00 | 157.71 | 0.00 | GV | Cumple |
| N36/N37 | 49.07 | 0.000 | -11.585 | -28.432 | -10.222 | 0.09 | -18.86 | -79.42 | GV | Cumple |
| N38/N39 | 49.09 | 0.000 | -11.587 | -28.435 | 10.227 | -0.09 | 18.89 | -79.44 | GV | Cumple |
| N37/N47 | 31.31 | 0.143 | -16.481 | -0.422 | -12.055 | -0.01 | -28.24 | 0.06 | GV | Cumple |
| N47/N40 | 25.41 | 0.000 | 56.265 | -1.972 | -7.507 | -0.01 | -11.45 | -1.55 | GV | Cumple |
| N39/N48 | 28.62 | 0.143 | -12.779 | 0.618 | -9.543 | 0.01 | -25.96 | -0.07 | GV | Cumple |
| N48/N40 | 24.78 | 0.000 | 57.531 | 2.138 | 9.200 | 0.01 | 10.42 | 1.61 | GV | Cumple |
| N41/N47 | 50.48 | 3.939 | -22.705 | 0.000 | -0.485 | 0.00 | 78.51 | 0.00 | GV | Cumple |
| N42/N40 | 62.28 | 4.433 | -38.700 | 0.067 | -0.425 | 0.00 | 91.57 | -0.30 | GV | Cumple |
| N43/N48 | 49.15 | 3.939 | -16.494 | 0.000 | 0.499 | 0.00 | -77.69 | 0.00 | GV | Cumple |
| N45/N5 | 62.28 | 4.433 | -38.700 | 0.067 | 0.425 | 0.00 | -91.57 | -0.30 | GV | Cumple |
| N46/N50 | 44.10 | 3.939 | 16.318 | 0.000 | 0.464 | 0.00 | -71.30 | 0.00 | GV | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

| Flechas | | | | | | | | |
|---------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| Grupo | Flecha máxima absoluta xy | | Flecha máxima absoluta xz | | Flecha activa absoluta xy | | Flecha activa absoluta xz | |
| | Flecha máxima relativa xy | | Flecha máxima relativa xz | | Flecha activa relativa xy | | Flecha activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) | Pos. (m) | Flecha (mm) |
| N1/N2 | 3.021 | 7.57 | 2.589 | 2.86 | 3.021 | 13.42 | 2.589 | 5.61 |
| | 3.021 | L/911.6 | 2.589 | L/(>1000) | 3.021 | L/911.7 | 2.589 | L/(>1000) |
| N3/N4 | 3.021 | 7.57 | 2.158 | 2.64 | 3.021 | 13.42 | 2.589 | 5.26 |
| | 3.021 | L/912.6 | 2.158 | L/(>1000) | 3.021 | L/912.6 | 2.158 | L/(>1000) |
| N2/N5 | 7.727 | 4.61 | 1.982 | 3.51 | 7.727 | 8.68 | 1.982 | 5.49 |
| | 7.979 | L/(>1000) | 1.982 | L/(>1000) | 7.979 | L/(>1000) | 1.982 | L/(>1000) |
| N4/N5 | 7.727 | 4.71 | 1.982 | 3.63 | 7.727 | 8.77 | 1.982 | 5.87 |
| | 7.979 | L/(>1000) | 1.982 | L/(>1000) | 7.727 | L/(>1000) | 2.230 | L/(>1000) |
| N26/N27 | 2.853 | 6.76 | 4.075 | 6.63 | 2.853 | 13.38 | 4.890 | 8.30 |
| | 2.853 | L/964.8 | 4.890 | L/752.1 | 2.853 | L/964.8 | 4.482 | L/753.3 |
| N28/N29 | 2.853 | 6.76 | 4.075 | 7.04 | 2.853 | 13.38 | 4.075 | 9.24 |
| | 2.853 | L/964.3 | 4.482 | L/753.1 | 2.853 | L/964.3 | 4.482 | L/753.3 |
| N27/N30 | 2.001 | 1.24 | 6.037 | 26.48 | 2.001 | 2.45 | 6.037 | 32.88 |
| | 2.001 | L/(>1000) | 6.037 | L/379.7 | 2.001 | L/(>1000) | 6.541 | L/394.2 |
| N29/N30 | 2.001 | 1.24 | 6.037 | 28.36 | 2.001 | 2.45 | 6.037 | 38.62 |
| | 2.001 | L/(>1000) | 6.037 | L/354.6 | 2.001 | L/(>1000) | 6.037 | L/373.6 |
| N36/N37 | 3.021 | 7.03 | 2.589 | 2.86 | 2.589 | 12.90 | 2.589 | 5.61 |
| | 3.021 | L/982.7 | 2.589 | L/(>1000) | 3.021 | L/982.8 | 2.589 | L/(>1000) |
| N38/N39 | 3.021 | 7.02 | 2.158 | 2.64 | 2.589 | 12.90 | 2.589 | 5.26 |
| | 3.021 | L/983.1 | 2.158 | L/(>1000) | 3.021 | L/983.2 | 2.158 | L/(>1000) |
| N37/N40 | 7.727 | 5.45 | 1.982 | 3.51 | 7.727 | 10.05 | 1.982 | 5.49 |
| | 7.727 | L/(>1000) | 1.982 | L/(>1000) | 7.727 | L/(>1000) | 1.982 | L/(>1000) |
| N39/N40 | 7.727 | 5.45 | 1.982 | 3.63 | 7.727 | 10.17 | 1.982 | 5.87 |
| | 7.727 | L/(>1000) | 1.982 | L/(>1000) | 7.727 | L/(>1000) | 1.982 | L/(>1000) |
| N41/N47 | 4.726 | 0.00 | 3.938 | 21.60 | 6.695 | 0.00 | 3.938 | 42.99 |
| | - | L/(>1000) | 3.938 | L/364.6 | - | L/(>1000) | 3.938 | L/364.6 |
| N42/N40 | 5.319 | 3.69 | 4.433 | 33.97 | 5.319 | 7.38 | 4.433 | 65.82 |
| | 5.319 | L/(>1000) | 4.433 | L/261.0 | 5.319 | L/(>1000) | 4.433 | L/261.2 |
| N43/N48 | 4.332 | 0.00 | 3.938 | 21.38 | 5.514 | 0.00 | 3.938 | 41.01 |
| | - | L/(>1000) | 3.938 | L/368.4 | - | L/(>1000) | 3.938 | L/368.4 |
| N45/N5 | 5.319 | 3.69 | 4.433 | 31.85 | 5.319 | 7.38 | 4.433 | 57.47 |
| | 5.319 | L/(>1000) | 4.433 | L/278.3 | 5.319 | L/(>1000) | 4.433 | L/278.7 |
| N46/N50 | 6.695 | 0.00 | 3.938 | 19.63 | 6.695 | 0.00 | 3.938 | 35.74 |
| | - | L/(>1000) | 3.938 | L/401.4 | - | L/(>1000) | 3.938 | L/401.4 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---------|---|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N_t | N_c | M_y | M_z | V_z | V_y | M_yV_z | M_zV_y | NM_yM_z | $NM_yM_zV_yV_z$ | M_t | M_yV_z | M_zV_y | |
| N1/N2 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 6.904 m $\eta = 0.5$ | x: 0 m $\eta = 1.3$ | x: 0 m $\eta = 22.5$ | x: 0 m $\eta = 39.5$ | x: 0 m $\eta = 4.3$ | x: 0 m $\eta = 1.7$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 46.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 1.1$ | x: 0 m $\eta = 4.3$ | x: 0 m $\eta = 1.7$ | CUMPLE $\eta = 46.4$ |
| N3/N4 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 6.904 m $\eta = 0.4$ | x: 0 m $\eta = 1.2$ | x: 0 m $\eta = 24.6$ | x: 0 m $\eta = 39.5$ | x: 0 m $\eta = 4.9$ | x: 0 m $\eta = 1.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 46.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.9$ | x: 0 m $\eta = 4.9$ | x: 0 m $\eta = 1.5$ | CUMPLE $\eta = 46.4$ |
| N2/N49 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 5.099 m $\eta = 1.4$ | x: 0.143 m $\eta = 2.8$ | x: 0.143 m $\eta = 29.4$ | x: 5.099 m $\eta = 9.0$ | x: 5.099 m $\eta = 7.4$ | x: 0.143 m $\eta = 0.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.143 m $\eta = 31.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$ | x: 5.099 m $\eta = 7.4$ | x: 0.143 m $\eta = 0.4$ | CUMPLE $\eta = 31.3$ |
| N49/N5 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 5.037 m $\eta = 6.2$ | x: 0 m $\eta = 3.8$ | x: 0 m $\eta = 20.1$ | x: 0 m $\eta = 9.0$ | x: 0 m $\eta = 6.3$ | x: 0 m $\eta = 0.6$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 25.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$ | x: 0 m $\eta = 6.3$ | x: 0 m $\eta = 0.6$ | CUMPLE $\eta = 25.4$ |
| N4/N50 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 5.099 m $\eta = 1.0$ | x: 0.143 m $\eta = 2.8$ | x: 0.143 m $\eta = 27.0$ | x: 5.099 m $\eta = 8.3$ | x: 5.099 m $\eta = 7.9$ | x: 0.143 m $\eta = 0.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.143 m $\eta = 28.6$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$ | x: 5.099 m $\eta = 7.9$ | x: 0.143 m $\eta = 0.3$ | CUMPLE $\eta = 28.6$ |
| N50/N5 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 5.037 m $\eta = 5.8$ | x: 0 m $\eta = 3.8$ | x: 0 m $\eta = 21.3$ | x: 5.038 m $\eta = 8.8$ | x: 0 m $\eta = 6.8$ | x: 0 m $\eta = 0.6$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 24.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$ | x: 0 m $\eta = 6.8$ | x: 0 m $\eta = 0.6$ | CUMPLE $\eta = 24.8$ |
| N26/N27 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 6.519 m $\eta = 2.2$ | x: 0 m $\eta = 6.1$ | x: 6.52 m $\eta = 87.1$ | x: 0 m $\eta = 26.8$ | x: 0 m $\eta = 16.3$ | $\eta = 0.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 6.52 m $\eta = 96.0$ | $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 96.0$ |
| N28/N29 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 6.519 m $\eta = 1.9$ | x: 0 m $\eta = 6.4$ | x: 6.52 m $\eta = 83.4$ | x: 0 m $\eta = 26.8$ | x: 0 m $\eta = 16.1$ | $\eta = 0.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 6.52 m $\eta = 92.7$ | $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 92.7$ |
| N27/N30 | x: 2.142 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.642 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 2.142 m $\eta = 3.8$ | x: 2.142 m $\eta = 7.1$ | x: 0.143 m $\eta = 81.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | x: 2.018 m $\eta = 20.2$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁵⁾ | x: 2.144 m $\eta = 86.2$ | $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 86.2$ |
| N29/N30 | x: 2.142 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.642 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 2.142 m $\eta = 3.7$ | x: 2.142 m $\eta = 7.0$ | x: 0.143 m $\eta = 76.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | x: 2.018 m $\eta = 20.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁵⁾ | x: 8.199 m $\eta = 80.7$ | $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 80.7$ |
| N36/N37 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 6.904 m $\eta = 0.5$ | x: 0 m $\eta = 1.3$ | x: 0 m $\eta = 22.5$ | x: 0 m $\eta = 43.9$ | x: 0 m $\eta = 4.3$ | x: 0 m $\eta = 1.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 49.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 1.1$ | x: 0 m $\eta = 4.3$ | x: 0 m $\eta = 1.9$ | CUMPLE $\eta = 49.1$ |
| N38/N39 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 6.904 m $\eta = 0.4$ | x: 0 m $\eta = 1.2$ | x: 0 m $\eta = 24.6$ | x: 0 m $\eta = 43.9$ | x: 0 m $\eta = 4.9$ | x: 0 m $\eta = 1.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 49.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.9$ | x: 0 m $\eta = 4.9$ | x: 0 m $\eta = 1.9$ | CUMPLE $\eta = 49.1$ |
| N37/N47 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 5.099 m $\eta = 1.4$ | x: 0.143 m $\eta = 4.5$ | x: 0.143 m $\eta = 29.4$ | x: 5.099 m $\eta = 9.0$ | x: 5.099 m $\eta = 7.4$ | x: 0.143 m $\eta = 0.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.143 m $\eta = 31.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.9$ | x: 5.099 m $\eta = 7.4$ | x: 0.143 m $\eta = 0.4$ | CUMPLE $\eta = 31.3$ |
| N47/N40 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 5.037 m $\eta = 6.2$ | x: 0 m $\eta = 6.1$ | x: 0 m $\eta = 20.1$ | x: 0 m $\eta = 9.0$ | x: 0 m $\eta = 6.3$ | x: 0 m $\eta = 0.6$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 25.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.9$ | x: 0 m $\eta = 6.3$ | x: 0 m $\eta = 0.6$ | CUMPLE $\eta = 25.4$ |
| N39/N48 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 5.099 m $\eta = 1.0$ | x: 0.143 m $\eta = 4.5$ | x: 0.143 m $\eta = 27.0$ | x: 5.099 m $\eta = 8.6$ | x: 5.099 m $\eta = 7.9$ | x: 0.143 m $\eta = 0.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.143 m $\eta = 28.6$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.9$ | x: 5.099 m $\eta = 7.9$ | x: 0.143 m $\eta = 0.3$ | CUMPLE $\eta = 28.6$ |
| N48/N40 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 5.037 m $\eta = 5.8$ | x: 0 m $\eta = 6.1$ | x: 0 m $\eta = 21.3$ | x: 0 m $\eta = 8.6$ | x: 0 m $\eta = 6.8$ | x: 0 m $\eta = 0.6$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 24.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.9$ | x: 0 m $\eta = 6.8$ | x: 0 m $\eta = 0.6$ | CUMPLE $\eta = 24.8$ |
| N41/N47 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.394 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 7.876 m $\eta = 1.1$ | x: 0 m $\eta = 4.5$ | x: 3.939 m $\eta = 47.4$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | x: 0 m $\eta = 8.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁵⁾ | x: 3.939 m $\eta = 50.5$ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 50.5$ |
| N42/N40 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.443 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 8.864 m $\eta = 1.6$ | x: 0 m $\eta = 5.4$ | x: 4.433 m $\eta = 59.1$ | x: 8.865 m $\eta = 2.7$ | x: 0 m $\eta = 9.8$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.443 m $\eta < 0.1$ | x: 0.443 m $\eta < 0.1$ | x: 4.433 m $\eta = 62.3$ | x: 0.443 m $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 62.3$ |
| N43/N48 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.394 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 7.876 m $\eta = 1.3$ | x: 0 m $\eta = 4.8$ | x: 3.939 m $\eta = 46.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | x: 0 m $\eta = 8.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁵⁾ | x: 3.939 m $\eta = 49.1$ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 49.1$ |
| N45/N5 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.443 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 8.864 m $\eta = 1.5$ | x: 0 m $\eta = 5.4$ | x: 4.433 m $\eta = 55.3$ | x: 8.865 m $\eta = 2.7$ | x: 0 m $\eta = 9.2$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.443 m $\eta < 0.1$ | x: 0.443 m $\eta < 0.1$ | x: 4.433 m $\eta = 62.3$ | x: 0.443 m $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 62.3$ |
| N46/N50 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.394 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple | x: 7.876 m $\eta = 1.3$ | x: 0 m $\eta = 4.8$ | x: 3.939 m $\eta = 43.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | x: 0 m $\eta = 8.0$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁵⁾ | x: 3.939 m $\eta = 44.1$ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 44.1$ |

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

8 Uniones

8.1 Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

- 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.

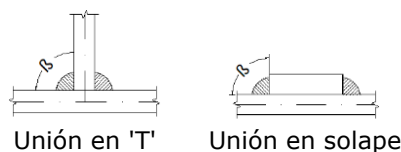
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

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.



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).

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

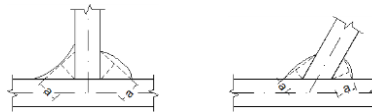
Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

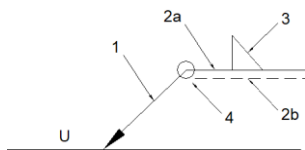
8.2 Referencias y simbología

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



Referencias 1, 2a y 2b

Referencias:

1: línea de la flecha

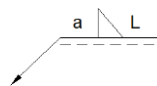
2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

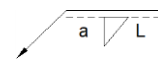
3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

U: Unión



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.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Referencia 3

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo | | |
| Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán) | | |
| Soldadura a tope en bisel simple | | |
| Soldadura a tope en bisel doble | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |

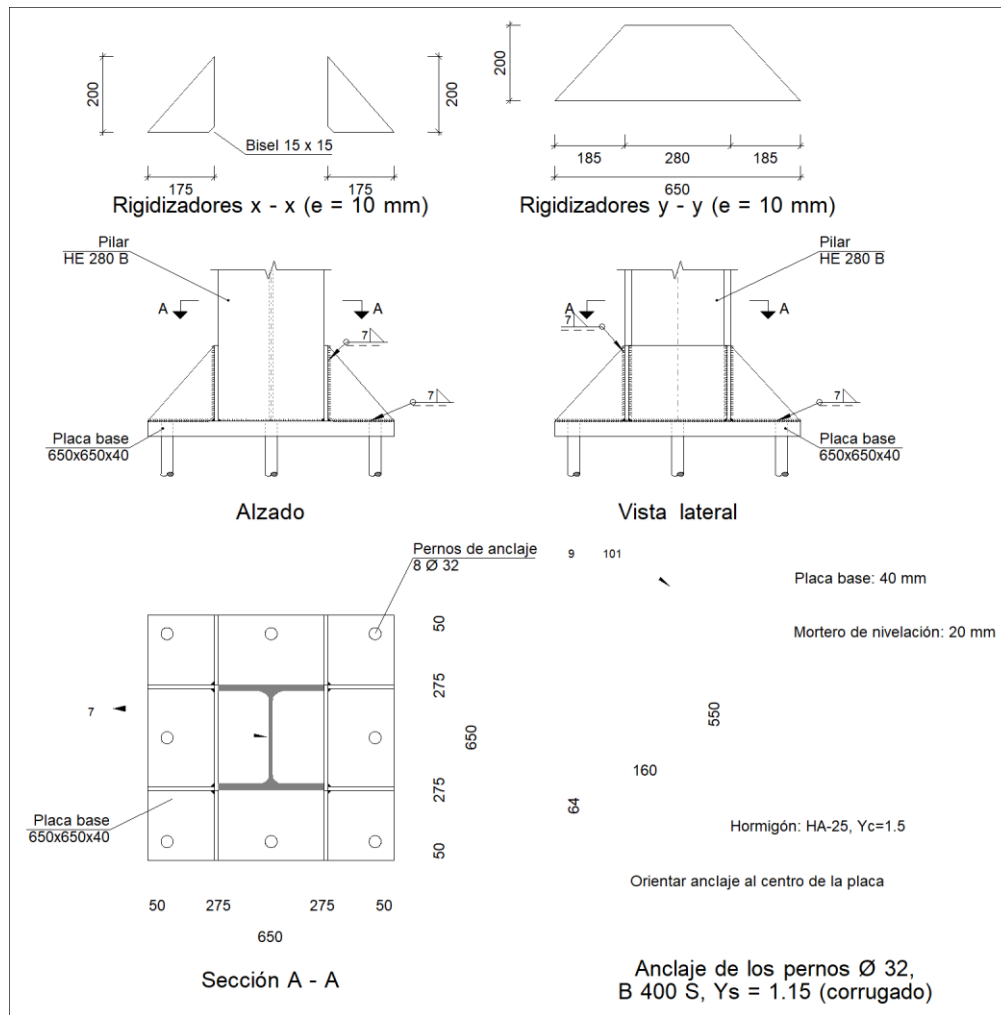
Referencia 4

| Representación | Descripción |
|----------------|--|
| | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
| | Soldadura realizada en taller |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje |

8.3 Memoria de cálculo

8.3.1 Tipo 1

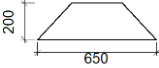
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-------------|-------------|
| Pieza | Geometría | | | | Taladros | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
| Placa base | | 650 | 650 | 40 | 8 | 50 | 34 | 9 | S275 | 275.0 | 410.0 |
| Rigidizador | | 175 | 200 | 10 | - | - | - | - | S275 | 275.0 | 410.0 |

Alumno: Víctor Romero Díez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-------------|-------------|
| Pieza | Geometría | | | | Taladros | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
| Rigidizador |  | 650 | 200 | 10 | - | - | - | - | S275 | 275.0 | 410.0 |

c) Comprobación

1) Pilar HE 280 B

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | | | |
| Soldadura perimetral a la placa | En ángulo | 7 | 1395 | 10.5 | 90.00 | | | |
| <i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | | | | |
| Comprobación de resistencia | | | | | | | | |
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | | |
| Soldadura perimetral a la placa | La comprobación no procede. | | | | | | 410.0 | 0.85 |

2) Placa de anclaje

| Referencia: | | |
|---|------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i> | Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm | Cumple |
| Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i> | Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Esbeltez de rigidizadores: | Máximo: 50 | |
| - Paralelos a X: | Calculado: 47.2 | Cumple |
| - Paralelos a Y: | Calculado: 47.2 | Cumple |
| Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i> | Mínimo: 32 cm Calculado: 55 cm | Cumple |
| Anclaje perno en hormigón: | | |
| - Tracción: | Máximo: 195.57 kN Calculado: 163.07 kN | Cumple |
| - Cortante: | Máximo: 136.9 kN Calculado: 13.29 kN | Cumple |
| - Tracción + Cortante: | Máximo: 195.57 kN Calculado: 182.05 kN | Cumple |
| Tracción en vástago de pernos: | Máximo: 257.28 kN Calculado: 150.36 kN | Cumple |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos: | Máximo: 380.952 MPa Calculado: 189.292 MPa | Cumple |
| Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i> | Máximo: 670.48 kN Calculado: 12.24 kN | Cumple |
| Tensión de Von Mises en secciones globales: | Máximo: 261.905 MPa | |
| - Derecha: | Calculado: 57.8837 MPa | Cumple |
| - Izquierda: | Calculado: 59.091 MPa | Cumple |
| - Arriba: | Calculado: 215.907 MPa | Cumple |
| - Abajo: | Calculado: 207.341 MPa | Cumple |
| Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> | Mínimo: 250 | |
| - Derecha: | Calculado: 14881.6 | Cumple |
| - Izquierda: | Calculado: 16320.8 | Cumple |
| - Arriba: | Calculado: 4593.25 | Cumple |
| - Abajo: | Calculado: 4437.79 | Cumple |
| Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i> | Máximo: 261.905 MPa Calculado: 214.215 MPa | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Cordones de soldadura

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobaciones geométricas | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|------------|---------------------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | Preparación de bordes (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | | | |
| Rigidizador x-x (y = -135): Soldadura a la placa base | En ángulo | 7 | -- | 175 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador x-x (y = -135): Soldadura al rigidizador en el extremo | En ángulo | 7 | -- | 185 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador x-x (y = -135): Soldadura a la placa base | En ángulo | 7 | -- | 175 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador x-x (y = -135): Soldadura al rigidizador en el extremo | En ángulo | 7 | -- | 185 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador x-x (y = 135): Soldadura a la placa base | En ángulo | 7 | -- | 175 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador x-x (y = 135): Soldadura al rigidizador en el extremo | En ángulo | 7 | -- | 185 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador x-x (y = 135): Soldadura a la placa base | En ángulo | 7 | -- | 175 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador x-x (y = 135): Soldadura al rigidizador en el extremo | En ángulo | 7 | -- | 185 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base | En ángulo | 7 | -- | 650 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base | En ángulo | 7 | -- | 650 | 10.0 | 90.00 | | | |
| Soldadura de los pernos a la placa base | De penetración parcial | -- | 9 | 101 | 32.0 | 90.00 | | | |
| <i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | | | | | |
| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Rigidizador x-x (y = -135): Soldadura a la placa base | La comprobación no procede. | | | | | | 410.0 | 0.85 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------------|--------------|--|--------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov (%) | | |
| Rigidizador x-x (y = -135): Soldadura al rigidizador en el extremo | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |
| Rigidizador x-x (y = -135): Soldadura a la placa base | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |
| Rigidizador x-x (y = -135): Soldadura al rigidizador en el extremo | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |
| Rigidizador x-x (y = 135): Soldadura a la placa base | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |
| Rigidizador x-x (y = 135): Soldadura al rigidizador en el extremo | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |
| Rigidizador x-x (y = 135): Soldadura a la placa base | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------|--------------|--|--------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov (%) | | |
| Rigidizador x-x (y = 135): Soldadura al rigidizador en el extremo | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |
| Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |
| Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura de los pernos a la placa base | 0.0 | 0.0 | 213.7 | 370.1 | 95.90 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|----------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | En ángulo | 7 | 4548 |
| | | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 9 | 804 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 7 | 1395 |

Alumno: Víctor Romero Díez

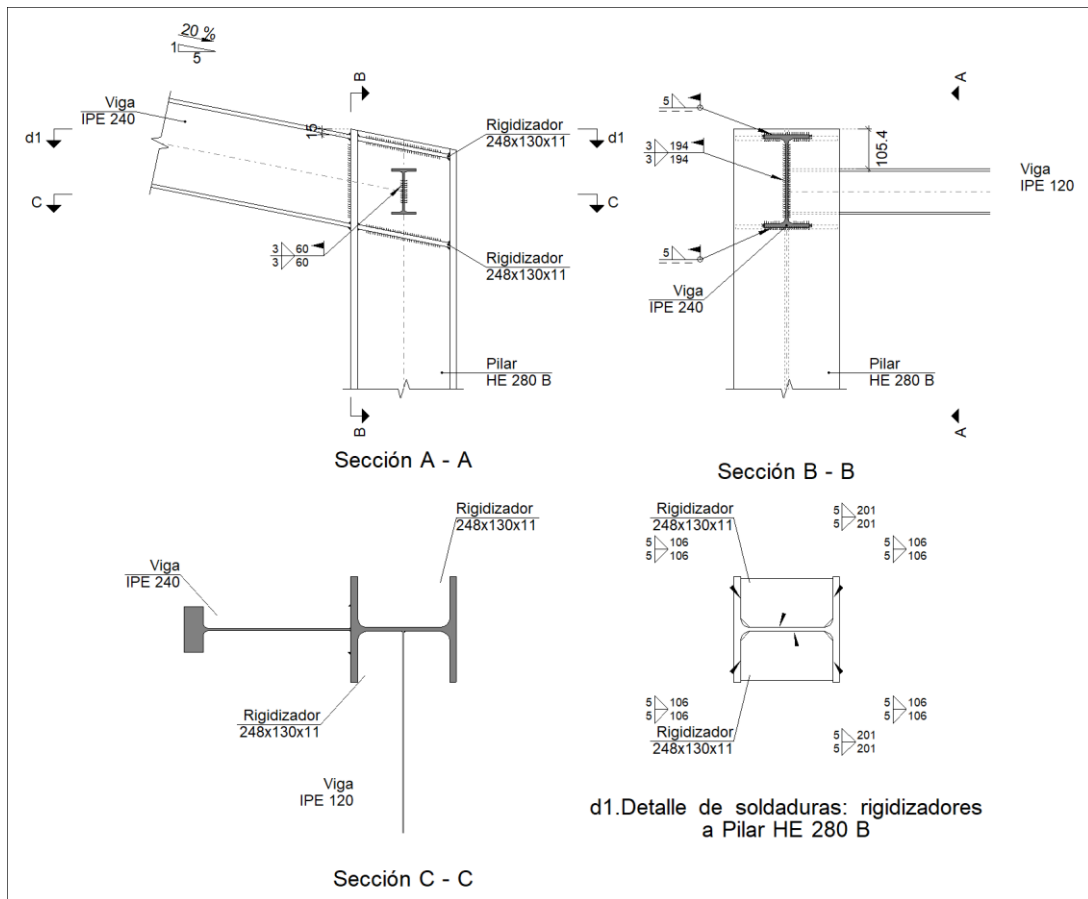
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

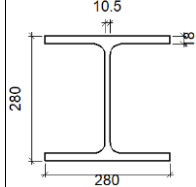
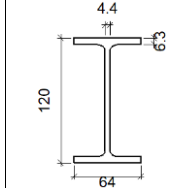
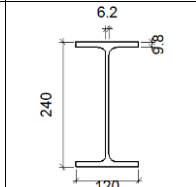
| Placas de anclaje | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|----------|----------------------|-----------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 650x650x40 | 132.67 |
| | Rigidizadores pasantes | 2 | 650/280x200/0x10 | 14.60 |
| | Rigidizadores no pasantes | 4 | 175/0x200/0x10 | 5.50 |
| | Total | | | 152.76 |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje | 8 | Ø 32 - L = 642 + 366 | 50.89 |
| | Total | | | 50.89 |

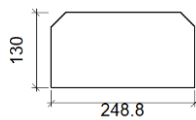
8.3.2 Tipo 4

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|----------|-------------|---|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-------------|-------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
| Pilar | HE 280 B |  | 280 | 280 | 18 | 10.5 | S275 | 275.0 | 410.0 |
| Viga | IPE 120 |  | 120 | 64 | 6.3 | 4.4 | S275 | 275.0 | 410.0 |
| Viga | IPE 240 |  | 240 | 120 | 9.8 | 6.2 | S275 | 275.0 | 410.0 |

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-------------|-------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
| Rigidizador |  | 248.8 | 130 | 11 | S275 | 275.0 | 410.0 |

c) Comprobación

1) Pilar HE 280 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|--------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Panel | Esbitez | -- | -- | -- | 35.91 |
| | Cortante | kN | 94.25 | 351.18 | 26.84 |
| Rigidizador superior | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 62.71 | 261.90 | 23.94 |
| Rigidizador inferior | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 67.65 | 261.90 | 25.83 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------|--------|-------|
| Viga IPE 120 | Rigidizador superior | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 61.36 | 261.90 | 23.43 |
| | Rigidizador inferior | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 69.00 | 261.90 | 26.34 |
| | Ala | Desgarro | N/mm ² | 11.30 | 261.90 | 4.31 |
| | | Cortante | N/mm ² | 19.82 | 261.90 | 7.57 |
| | Alma | Punzonamiento | kN | 49.40 | 266.15 | 18.56 |
| Flexión por fuerza perpendicular | | kN | 49.40 | 79.38 | 62.23 | |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|--------|-----------------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | En ángulo | 5 | 106 | 11.0 | 78.69 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | En ángulo | 5 | 201 | 10.5 | 90.00 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | En ángulo | 5 | 106 | 11.0 | 78.69 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | En ángulo | 5 | 201 | 10.5 | 90.00 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | En ángulo | 5 | 106 | 11.0 | 78.69 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | En ángulo | 5 | 201 | 10.5 | 90.00 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | En ángulo | 5 | 106 | 11.0 | 78.69 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | En ángulo | 5 | 201 | 10.5 | 90.00 |

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|----------------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (N/mm ²) | β _w |
| | σ _⊥ (N/mm ²) | τ _⊥ (N/mm ²) | τ _∥ (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 43.7 | 53.3 | 0.1 | 102.2 | 26.49 | 43.7 | 13.33 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 0.0 | 0.0 | 17.1 | 29.6 | 7.67 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 47.2 | 57.5 | 0.2 | 110.3 | 28.58 | 47.2 | 14.38 | 410.0 | 0.85 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------------|---------------|--|---------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 0.0 | 0.0 | 18.4 | 31.9 | 8.27 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 42.8 | 52.2 | 0.1 | 100.0 | 25.92 | 42.8 | 13.05 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 0.0 | 0.0 | 16.7 | 28.9 | 7.50 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 48.1 | 58.7 | 0.2 | 112.5 | 29.15 | 48.1 | 14.67 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 0.0 | 0.0 | 18.8 | 32.5 | 8.43 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |

2) Viga IPE 240

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) |
| Soldadura del ala superior | En ángulo | 5 | 120 | 9.8 | 78.69 |
| Soldadura del alma | En ángulo | 3 | 194 | 6.2 | 90.00 |
| Soldadura del ala inferior | En ángulo | 5 | 120 | 9.8 | 78.69 |
| <i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|-------------------------------|---------------|--|---------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 75.7 | 62.0 | 0.2 | 131.4 | 34.06 | 75.7 | 23.07 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 57.2 | 57.2 | 10.2 | 115.8 | 30.00 | 57.2 | 17.44 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 66.3 | 80.8 | 0.4 | 154.9 | 40.13 | 71.6 | 21.81 | 410.0 | 0.85 |

3) Viga IPE 120

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|--------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 187.12 | 261.90 | 71.45 |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------|--------------------|--|---------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | | | | |
| Soldadura del alma | En ángulo | 3 | 60 | 4.4 | 90.00 | | | | |
| <i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | | | | | |
| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 97.0 | 97.0 | 1.1 | 194.1 | 50.29 | 97.0 | 29.58 | 410.0 | 0.85 |

d) Medición

Alumno: Víctor Romero Díez

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

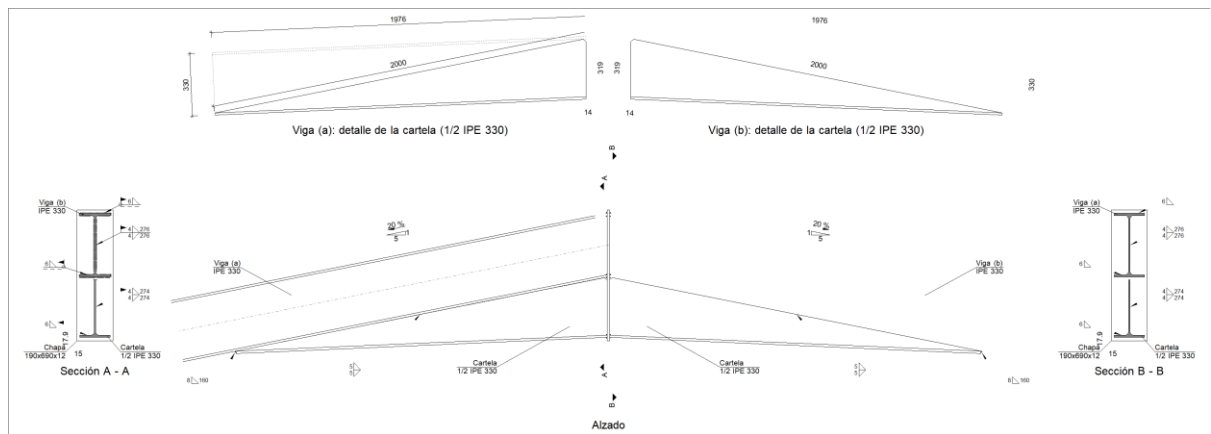
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Soldaduras | | | | |
|----------------|------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | En ángulo | 5 | 3303 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 3 | 508 |
| | | | 5 | 448 |

| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 4 | 248x130x11 | 11.17 |
| | Total | | | |

8.3.3 Tipo 7

a) Detalle



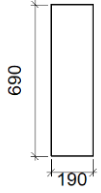
b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-----------|---------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-------|----------------|----------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
| Viga | IPE 330 | | 330 | 160 | 11.5 | 7.5 | S275 | 275.0 | 410.0 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-------------|-------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
| Chapa frontal |  | 190 | 690 | 12 | S275 | 275.0 | 410.0 |

c) Comprobación

1) Chapa frontal

| Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
|--------------------------------|----------|--------|------------|------------|
| Interacción flexión - cortante | -- | -- | -- | 0.00 |
| Deformación admisible | mRad | -- | 2 | 0.00 |

2) Viga (a) IPE 330

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|----------|--------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Cargas concentradas en el alma | kN | 38.84 | 268.58 | 14.46 |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|--------|-----------------|--|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | |
| Soldadura del ala superior | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 78.69 | |
| Soldadura del alma | En ángulo | 4 | 276 | 7.5 | 90.00 | |
| Soldadura del ala inferior | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 78.69 | |
| Soldadura del alma de la cartela | En ángulo | 4 | 289 | 7.5 | 90.00 | |
| Soldadura del ala de la cartela | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 87.52 | |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | En ángulo | 5 | 2000 | 7.5 | 90.00 | |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior | En ángulo | 8 | 160 | 11.5 | 81.17 | |

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------|---------------|--|---------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 80.1 | 97.7 | 4.1 | 187.3 | 48.54 | 92.7 | 28.27 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 79.8 | 79.8 | 0.3 | 159.7 | 41.38 | 79.8 | 24.34 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 9.5 | 11.6 | 0.5 | 22.2 | 5.75 | 9.5 | 2.89 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma de la cartela | 72.4 | 72.4 | 0.3 | 144.8 | 37.53 | 72.4 | 22.08 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala de la cartela | 83.5 | 80.0 | 0.6 | 161.7 | 41.91 | 83.5 | 25.46 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | 0.0 | 0.0 | 4.7 | 8.2 | 2.13 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |

3) Viga (b) IPE 330

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|----------|--------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Cargas concentradas en el alma | kN | 38.84 | 268.58 | 14.46 |

Cordones de soldadura

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobaciones geométricas | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------|--------------------|--|---------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | | | | |
| Soldadura del ala superior | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 78.69 | | | | |
| Soldadura del alma | En ángulo | 4 | 276 | 7.5 | 90.00 | | | | |
| Soldadura del ala inferior | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 78.69 | | | | |
| Soldadura del alma de la cartela | En ángulo | 4 | 289 | 7.5 | 90.00 | | | | |
| Soldadura del ala de la cartela | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 87.52 | | | | |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | En ángulo | 5 | 2000 | 7.5 | 90.00 | | | | |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior | En ángulo | 8 | 160 | 11.5 | 81.17 | | | | |
| <i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | | | | | |
| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 80.1 | 97.7 | 4.2 | 187.3 | 48.54 | 92.7 | 28.27 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 79.8 | 79.8 | 0.3 | 159.7 | 41.37 | 79.8 | 24.34 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 9.5 | 11.6 | 0.5 | 22.2 | 5.75 | 9.5 | 2.89 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma de la cartela | 72.4 | 72.4 | 0.3 | 144.8 | 37.53 | 72.4 | 22.08 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala de la cartela | 83.5 | 80.0 | 0.6 | 161.7 | 41.91 | 83.5 | 25.45 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | 0.0 | 0.0 | 4.9 | 8.5 | 2.20 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

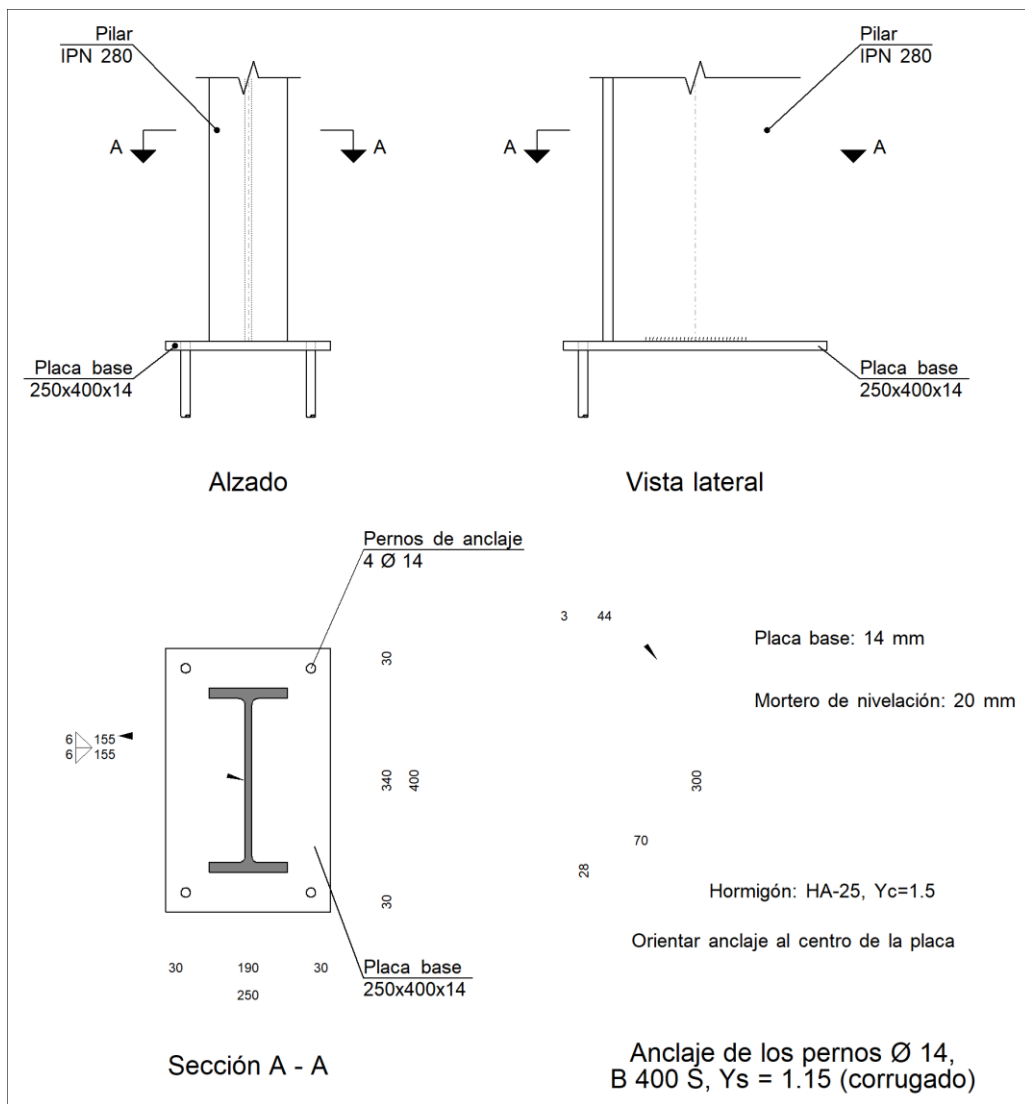
d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|-------------------|------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | En ángulo | 4 | 1101 |
| | | | 5 | 7940 |
| | | | 6 | 876 |
| | | | 8 | 320 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 4 | 1101 |
| | | | 6 | 876 |

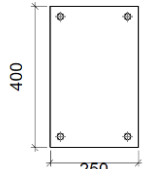
| Chapas | | | | |
|---------------|--------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Chapas | 1 | 190x690x12 | 12.35 |
| | | | | Total |

8.3.4 Tipo 8

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|----------------------|----------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Cantidad | Taladros | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f _y (MPa) | f _u (MPa) |
| Placa base |  | 250 | 400 | 14 | 4 | 20 | 16 | 3 | S275 | 275.0 | 410.0 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

c) Comprobación

1) Pilar IPN 280

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|--------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 52.41 | 261.90 | 20.01 |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|----------------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | | | | |
| Soldadura del alma | En ángulo | 6 | 155 | 10.1 | 90.00 | | | | |
| <i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | | | | | |
| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (N/mm ²) | β _w |
| | σ _⊥ (N/mm ²) | τ _⊥ (N/mm ²) | τ _∥ (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 15.7 | 15.8 | 22.0 | 49.4 | 12.81 | 18.5 | 5.65 | 410.0 | 0.85 |

2) Placa de anclaje

| Referencia: | | |
|--|--|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i> | Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm | Cumple |
| Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i> | Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm | Cumple |
| Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i> | Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Anclaje perno en hormigón: -Tracción: | Máximo: 46.67 kN Calculado: 5.81 kN | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| -Cortante: | Máximo: 32.67 kN Calculado: 11.66 kN | Cumple |
| -Tracción + Cortante: | Máximo: 46.67 kN Calculado: 22.46 kN | Cumple |
| Tracción en vástago de pernos: | Máximo: 49.28 kN Calculado: 5.76 kN | Cumple |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos: | Máximo: 380.952 MPa Calculado: 141.605 MPa | Cumple |
| Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i> | Máximo: 102.67 kN Calculado: 10.93 kN | Cumple |
| Tensión de Von Mises en secciones globales: | Máximo: 261.905 MPa | |
| - Derecha: | Calculado: 33.5854 MPa | Cumple |
| - Izquierda: | Calculado: 33.5854 MPa | Cumple |
| - Arriba: | Calculado: 48.9411 MPa | Cumple |
| - Abajo: | Calculado: 48.9411 MPa | Cumple |
| Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> | Mínimo: 250 | |
| - Derecha: | Calculado: 3232.12 | Cumple |
| - Izquierda: | Calculado: 3232.12 | Cumple |
| - Arriba: | Calculado: 2781.17 | Cumple |
| - Abajo: | Calculado: 2781.17 | Cumple |
| Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i> | Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | |
|---|------------------------|----------------------------|--------|--------|-----------------|
| Ref. | Tipo | Preparación de bordes (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) |
| Soldadura de los pernos a la placa base | De penetración parcial | 3 | 44 | 14.0 | 90.00 |
| <i>l: Longitud efectiva</i> | | | | | |
| <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------------|--------------|--|--------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov (%) | | |
| Soldadura de los pernos a la placa base | 0.0 | 0.0 | 130.9 | 226.7 | 58.74 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|-------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 3 | 176 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 6 | 310 |

| Placas de anclaje | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------|----------------------------------|--------------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 250x400x14 | 10.99 |
| | | | | Total |
| B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | $\varnothing 14 - L = 348 + 160$ | 2.46 |
| | | | | Total |

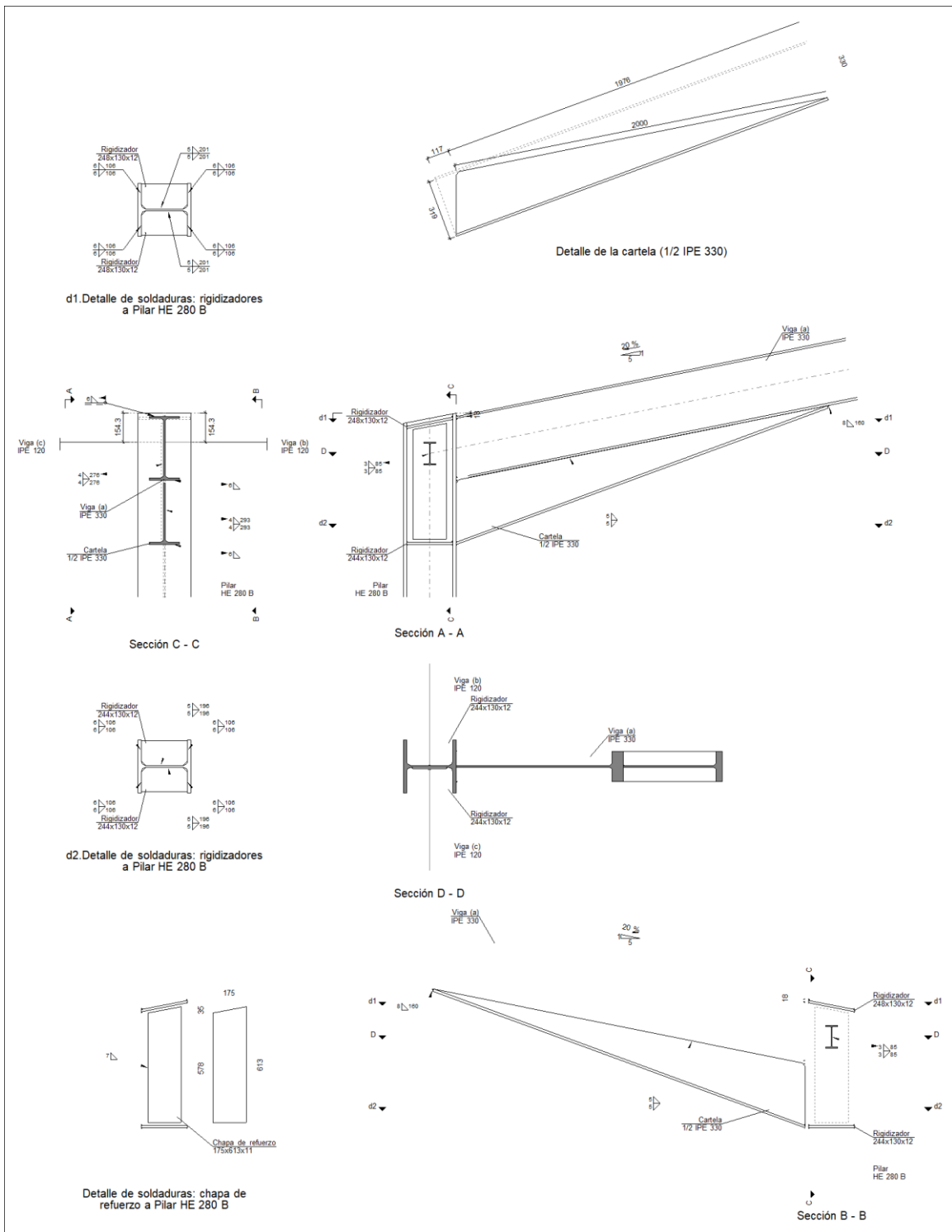
8.3.5 Tipo 34

a) Detalle

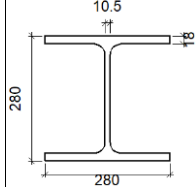
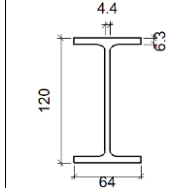
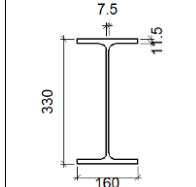
Alumno: Víctor Romero Díez

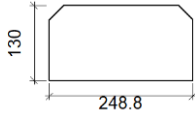
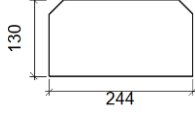
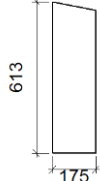
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural



b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|----------|-------------|---|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-------------|-------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
| Pilar | HE 280 B |  | 280 | 280 | 18 | 10.5 | S275 | 275.0 | 410.0 |
| Viga | IPE 120 |  | 120 | 64 | 6.3 | 4.4 | S275 | 275.0 | 410.0 |
| Viga | IPE 330 |  | 330 | 160 | 11.5 | 7.5 | S275 | 275.0 | 410.0 |

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-------------|-------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
| Rigidizador |  | 248.8 | 130 | 12 | S275 | 275.0 | 410.0 |
| Rigidizador |  | 244 | 130 | 12 | S275 | 275.0 | 410.0 |
| Chapa de refuerzo |  | 175 | 613 | 11 | S275 | 275.0 | 410.0 |

c) Comprobación

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

1) Pilar HE 280 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Panel | Esbeltez | -- | -- | -- | 35.91 |
| | Cortante | kN | 1106.86 | 1851.31 | 59.79 |
| Rigidizador superior | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 200.25 | 261.90 | 76.46 |
| Rigidizador inferior | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 238.56 | 261.90 | 91.09 |
| Rigidizador superior | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 200.25 | 261.90 | 76.46 |
| Rigidizador inferior | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 238.56 | 261.90 | 91.09 |
| Ala | Cortante | N/mm ² | 228.05 | 261.90 | 87.07 |
| Viga (c) IPE 120 | Punzonamiento | kN | 69.90 | 369.47 | 18.92 |
| | Flexión por fuerza perpendicular | kN | 6.91 | 86.91 | 7.95 |
| Viga (b) IPE 120 | Punzonamiento | kN | 69.63 | 369.47 | 18.85 |
| | Flexión por fuerza perpendicular | kN | 6.76 | 86.91 | 7.77 |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|--------|-----------------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | En ángulo | 6 | 106 | 12.0 | 78.69 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | En ángulo | 5 | 201 | 10.5 | 90.00 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | En ángulo | 6 | 106 | 12.0 | 90.00 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | En ángulo | 5 | 196 | 10.5 | 90.00 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | En ángulo | 6 | 106 | 12.0 | 78.69 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | En ángulo | 5 | 201 | 10.5 | 90.00 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | En ángulo | 6 | 106 | 12.0 | 90.00 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | En ángulo | 5 | 196 | 10.5 | 90.00 |
| Soldadura de la chapa de refuerzo al alma | En ángulo | 7 | 1545 | 10.5 | 90.00 |

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------------|---------------|--|---------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 127.0 | 154.9 | 0.0 | 296.8 | 76.90 | 127.0 | 38.70 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 0.0 | 0.0 | 83.9 | 145.3 | 37.65 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 168.7 | 168.7 | 0.0 | 337.4 | 87.43 | 168.7 | 51.43 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 0.0 | 0.0 | 100.4 | 173.9 | 45.07 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 127.0 | 154.9 | 0.0 | 296.8 | 76.90 | 127.0 | 38.70 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 0.0 | 0.0 | 83.9 | 145.3 | 37.65 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 168.7 | 168.7 | 0.0 | 337.4 | 87.43 | 168.7 | 51.43 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 0.0 | 0.0 | 100.4 | 173.9 | 45.07 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura de la chapa de refuerzo al alma | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

2) Viga (a) IPE 330

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|----------|--------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Cargas concentradas en el alma | kN | 53.37 | 268.58 | 19.87 |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|--------|-----------------|--|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | |
| Soldadura del ala superior | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 78.69 | |
| Soldadura del alma | En ángulo | 4 | 276 | 7.5 | 90.00 | |
| Soldadura del ala inferior | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 78.69 | |
| Soldadura del alma de la cartela | En ángulo | 4 | 308 | 7.5 | 90.00 | |
| Soldadura del ala de la cartela | En ángulo | 6 | 160 | 11.5 | 69.86 | |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | En ángulo | 5 | 2000 | 7.5 | 90.00 | |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior | En ángulo | 8 | 160 | 11.5 | 81.17 | |

a: Espesor garganta

l: Longitud efectiva

t: Espesor de piezas

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|------------|---------------------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 123.0 | 150.0 | 0.8 | 287.5 | 74.49 | 158.7 | 48.38 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 130.3 | 130.3 | 28.2 | 265.1 | 68.70 | 130.3 | 39.72 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.8 | 0.20 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del alma de la cartela | 145.1 | 145.1 | 28.2 | 294.3 | 76.26 | 145.1 | 44.23 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala de la cartela | 130.0 | 186.1 | 0.1 | 347.6 | 90.07 | 176.6 | 53.85 | 410.0 | 0.85 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------|---------------|--|---------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 33.0 | 8.54 | 0.0 | 0.00 | 410.0 | 0.85 |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior | La comprobación no procede. | | | | | | | 410.0 | 0.85 |

3) Viga (c) IPE 120

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|--------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 186.91 | 261.90 | 71.36 |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------|--------------------|--|---------------|-------------------------------|-----------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | | | | |
| Soldadura del alma | En ángulo | 3 | 85 | 4.4 | 90.00 | | | | |
| <i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | | | | | |
| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (N/mm ²) | β_w |
| | σ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\perp} (N/mm ²) | τ_{\parallel} (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 96.9 | 96.9 | 0.5 | 193.8 | 50.23 | 96.9 | 29.55 | 410.0 | 0.85 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

4) Viga (b) IPE 120

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|--------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Tensión de Von Mises | N/mm ² | 186.18 | 261.90 | 71.09 |

Cordones de soldadura

| Comprobaciones geométricas | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|----------------|
| Ref. | Tipo | a (mm) | l (mm) | t (mm) | Ángulo (grados) | | | | |
| Soldadura del alma | En ángulo | 3 | 85 | 4.4 | 90.00 | | | | |
| <i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i> | | | | | | | | | |
| Comprobación de resistencia | | | | | | | | | |
| Ref. | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (N/mm ²) | β _w |
| | σ _⊥ (N/mm ²) | τ _⊥ (N/mm ²) | τ _∥ (N/mm ²) | Valor (N/mm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (N/mm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 96.5 | 96.5 | 0.5 | 193.1 | 50.04 | 96.5 | 29.43 | 410.0 | 0.85 |

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|----------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f _u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | En ángulo | 5 | 5587 |
| | | | 6 | 1696 |
| | | | 7 | 1545 |
| | | | 8 | 160 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 3 | 340 |
| | | | 4 | 1168 |
| | | | 6 | 876 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Chapas | | | | |
|---------------|---------------|----------|------------------|-----------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 2 | 248x130x12 | 6.09 |
| | | 2 | 244x130x12 | 5.98 |
| | Chapas | 1 | 175x613x11 | 9.26 |
| | | | | Total |

9 CIMENTACIÓN

9.1 Elementos de cimentación aislados

9.1.1 Descripción

| Referencias | Geometría | Armado |
|---|--|--|
| N1 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 170.0 cm Ancho final Y: 170.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 100.0 cm | Sup X: 10Ø16c/22 Sup Y: 10Ø16c/22 Inf X: 10Ø16c/22 Inf Y: 10Ø16c/22 |
| N3 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 170.0 cm Ancho final X: 170.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 100.0 cm | Sup X: 10Ø16c/22 Sup Y: 10Ø16c/22 Inf X: 10Ø16c/22 Inf Y: 10Ø16c/22 |
| N6, N8, N31 y N33 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135.0 cm Ancho inicial Y: 190.0 cm Ancho final X: 135.0 cm Ancho final Y: 190.0 cm Ancho zapata X: 270.0 cm Ancho zapata Y: 380.0 cm Canto: 120.0 cm | Sup X: 13Ø20c/29 Sup Y: 9Ø20c/29 Inf X: 13Ø20c/29 Inf Y: 9Ø20c/29 |
| N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 185.0 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 185.0 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 370.0 cm Canto: 120.0 cm | Sup X: 13Ø20c/29 Sup Y: 8Ø20c/29 Inf X: 13Ø20c/29 Inf Y: 8Ø20c/29 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencias | Geometría | Armado |
|---------------------|---|--|
| N36 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 170.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 170.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 100.0 cm | Sup X: 10Ø16c/22 Sup Y: 10Ø16c/22 Inf X: 10Ø16c/22 Inf Y: 10Ø16c/22 |
| N38 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 170.0 cm Ancho inicial Y: 170.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 100.0 cm | Sup X: 10Ø16c/22 Sup Y: 10Ø16c/22 Inf X: 10Ø16c/22 Inf Y: 10Ø16c/22 |
| N41, N43, N44 y N46 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 50.0 cm | Sup X: 7Ø12c/25 Sup Y: 7Ø12c/25 Inf X: 7Ø12c/25 Inf Y: 7Ø12c/25 |
| N42 y N45 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 50.0 cm | Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25 |

9.1.2 Medición

| Referencia: N1 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|--------|
| Nombre de armado | | Ø16 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 10x2.34 | 23.40 |
| | Peso (kg) | 10x3.69 | 36.93 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 10x2.34 | 23.40 |
| | Peso (kg) | 10x3.69 | 36.93 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 10x2.40 | 24.00 |
| | Peso (kg) | 10x3.79 | 37.88 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 10x2.40 | 24.00 |
| | Peso (kg) | 10x3.79 | 37.88 |
| Totales | Longitud (m) | 94.80 | |
| | Peso (kg) | 149.62 | 149.62 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 104.28 | |
| | Peso (kg) | 164.58 | 164.58 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| Referencia: N3 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total | |
|--|--------------|------------------|------------------|-------|
| Nombre de armado | | Ø16 | | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 10x2.34 | 23.40 | |
| | Peso (kg) | 10x3.69 | 36.93 | |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 10x2.34 | 23.40 | |
| | Peso (kg) | 10x3.69 | 36.93 | |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 10x2.40 | 24.00 | |
| | Peso (kg) | 10x3.79 | 37.88 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 10x2.40 | 24.00 | |
| | Peso (kg) | 10x3.79 | 37.88 | |
| Totales | Longitud (m) | 94.80 | | |
| | Peso (kg) | 149.62 | 149.62 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 104.28 | | |
| | Peso (kg) | 164.58 | 164.58 | |
| Referencias: N6, N8, N31 y N33 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total | |
| Nombre de armado | | Ø20 | | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 13x2.92 | 37.96 | |
| | Peso (kg) | 13x7.20 | 93.62 | |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x4.02 | 36.18 | |
| | Peso (kg) | 9x9.91 | 89.23 | |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 13x3.08 | 40.04 | |
| | Peso (kg) | 13x7.60 | 98.74 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x4.18 | 37.62 | |
| | Peso (kg) | 9x10.31 | 92.78 | |
| Totales | Longitud (m) | 151.80 | | |
| | Peso (kg) | 374.37 | 374.37 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 166.98 | | |
| | Peso (kg) | 411.81 | 411.81 | |
| Referencias: N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28 | | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
| Nombre de armado | | | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 13x2.62 | 34.06 | |
| | Peso (kg) | 13x6.46 | 84.00 | |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 8x3.92 | 31.36 | |
| | Peso (kg) | 8x9.67 | 77.34 | |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 13x2.78 | 36.14 | |
| | Peso (kg) | 13x6.86 | 89.13 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 8x4.08 | 32.64 | |
| | Peso (kg) | 8x10.06 | 80.50 | |
| Totales | Longitud (m) | 134.20 | | |
| | Peso (kg) | 330.97 | 330.97 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|--|--------------|---------------------------|---------------------|--------|
| Referencias: N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28 | | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
| Nombre de armado | | | Ø20 | |
| Total con mermas (10.00%) | | Longitud (m) Peso (kg) | 147.62 364.07 | 364.07 |
| Referencia: N36 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total | |
| Nombre de armado | | Ø16 | | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 10x2.34 | 23.40 | |
| | Peso (kg) | 10x3.69 | 36.93 | |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 10x2.34 | 23.40 | |
| | Peso (kg) | 10x3.69 | 36.93 | |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 10x2.40 | 24.00 | |
| | Peso (kg) | 10x3.79 | 37.88 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 10x2.40 | 24.00 | |
| | Peso (kg) | 10x3.79 | 37.88 | |
| Totales | Longitud (m) | 94.80 | | |
| | Peso (kg) | 149.62 | 149.62 | |
| Total con mermas (10.00%) | | Longitud (m) Peso (kg) | 104.28 164.58 | 164.58 |
| Referencia: N38 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total | |
| Nombre de armado | | Ø16 | | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 10x2.34 | 23.40 | |
| | Peso (kg) | 10x3.69 | 36.93 | |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 10x2.34 | 23.40 | |
| | Peso (kg) | 10x3.69 | 36.93 | |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 10x2.40 | 24.00 | |
| | Peso (kg) | 10x3.79 | 37.88 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 10x2.40 | 24.00 | |
| | Peso (kg) | 10x3.79 | 37.88 | |
| Totales | Longitud (m) | 94.80 | | |
| | Peso (kg) | 149.62 | 149.62 | |
| Total con mermas (10.00%) | | Longitud (m) Peso (kg) | 104.28 164.58 | 164.58 |
| Referencias: N41, N43, N44 y N46 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total | |
| Nombre de armado | | Ø12 | | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 7x1.93 | 13.51 | |
| | Peso (kg) | 7x1.71 | 11.99 | |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 7x1.64 | 11.48 | |
| | Peso (kg) | 7x1.46 | 10.19 | |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 7x1.93 | 13.51 | |
| | Peso (kg) | 7x1.71 | 11.99 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 7x1.64 | 11.48 | |
| | Peso (kg) | 7x1.46 | 10.19 | |
| Totales | Longitud (m) | 49.98 | | |
| | Peso (kg) | 44.36 | 44.36 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| | | | | |
|----------------------------------|--------------|------------------|-------|-------|
| Referencias: N41, N43, N44 y N46 | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 54.98 | 48.80 | 48.80 |
| | Peso (kg) | 48.80 | | |
| Referencias: N42 y N45 | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 9x2.33 | 20.97 | 18.62 |
| | Peso (kg) | 9x2.07 | 18.62 | |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 9x2.04 | 18.36 | 16.30 |
| | Peso (kg) | 9x1.81 | 16.30 | |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 9x2.33 | 20.97 | 18.62 |
| | Peso (kg) | 9x2.07 | 18.62 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 9x2.04 | 18.36 | 16.30 |
| | Peso (kg) | 9x1.81 | 16.30 | |
| Totales | Longitud (m) | 78.66 | 69.84 | 69.84 |
| | Peso (kg) | 69.84 | | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 86.53 | 76.82 | 76.82 |
| | Peso (kg) | 76.82 | | |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | Hormigón (m³) | |
|--|-----------------------|--------|----------|---------|---------------|----------|
| | Ø12 | Ø16 | Ø20 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencia: N1 | | 164.58 | | 164.58 | 4.84 | 0.48 |
| Referencia: N3 | | 164.58 | | 164.58 | 4.84 | 0.48 |
| Referencias: N6, N8, N31 y N33 | | | 4x411.81 | 1647.24 | 4x12.31 | 4x1.03 |
| Referencias: N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28 | | | 8x364.07 | 2912.56 | 8x10.66 | 8x0.89 |
| Referencia: N36 | | 164.58 | | 164.58 | 4.84 | 0.48 |
| Referencia: N38 | | 164.58 | | 164.58 | 4.84 | 0.48 |
| Referencias: N41, N43, N44 y N46 | 4x48.80 | | | 195.20 | 4x1.62 | 4x0.32 |
| Referencias: N42 y N45 | 2x76.82 | | | 153.64 | 2x2.42 | 2x0.48 |
| Totales | 348.84 | 658.32 | 4559.80 | 5566.96 | 165.18 | 15.41 |

9.1.3 Comprobación

| | | |
|--|---|--------|
| Referencia: N1, N3, N36 y N38 | | |
| Dimensiones: 220 x 220 x 100 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0488538 MPa | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N1, N3, N36 y N38 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 220 x 220 x 100 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.047088 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.122527 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 25.0 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 22.0 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 87.54 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 103.24 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 82.01 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 92.61 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 16.3 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N1: | Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N1, N3, N36 y N38 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 220 x 220 x 100 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0003 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 22 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: 22 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 22 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm Calculado: 73 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm Calculado: 73 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm Calculado: 76 cm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N1, N3, N36 y N38 | | |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 220 x 220 x 100 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm Calculado: 76 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 16 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: N6, N8, N33 y N31 | | |
| Dimensiones: 270 x 380 x 120 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0544455 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0918216 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.109382 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 514.6 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 6.1 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N6, N8, N33 y N31 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 270 x 380 x 120 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - En dirección X: | Momento: 50.15 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: -327.78 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 0.00 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 167.06 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 5000 kN/m ² | |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Calculado: 63.1 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: | | |
| <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm | |
| | Calculado: 120 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N6: | Mínimo: 54 cm | |
| | Calculado: 111 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: | | |
| <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0004 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0004 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: | | |
| <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 20 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: | | |
| <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 29 cm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N6, N8, N33 y N31 | | |
|---|------------------------------------|--------|
| Dimensiones: 270 x 380 x 120 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 29 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: 29 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 20 cm Calculado: 199 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 28 cm Calculado: 207 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 20 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 28 cm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N6, N8, N33 y N31 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 270 x 380 x 120 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: N11, N16, N21, N26, N28, N23, N18 y N13 | | |
| Dimensiones: 240 x 370 x 120 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0797553 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.10948 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.159903 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 374.3 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1.2 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 43.37 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: -362.36 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 0.00 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 189.63 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 62 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N11, N16, N21, N26, N28, N23, N18 y N13 | | |
|---|------------------------------------|--------|
| Dimensiones: 240 x 370 x 120 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11: | Mínimo: 54 cm Calculado: 111 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0004 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0005 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 20 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 29 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: 29 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 29 cm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N11, N16, N21, N26, N28, N23, N18 y N13 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 240 x 370 x 120 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 20 cm Calculado: 203 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 28 cm Calculado: 211 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 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: 28 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: N41, N43, N44 y N46 | | |
| Dimensiones: 180 x 180 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0226611 MPa | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N41, N43, N44 y N46 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0299205 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.043164 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 53.0 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 426.8 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 15.32 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 9.10 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 17.85 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 10.59 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 88.2 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N41: | Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N41, N43, N44 y N46 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 15 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 71 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 32 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 32 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 71 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 32 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 32 cm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N41, N43, N44 y N46 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 12 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: N42 y N45 | | |
| Dimensiones: 220 x 220 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0204048 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0268794 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0409077 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 3.9 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 234846.0 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 21.94 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 12.00 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 15.99 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 13.54 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.2 kN/m ² | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: N42 y N45 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 220 x 220 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N42: | Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| | | |
|---|-------------------|--------|
| Referencia: N42 y N45 | | |
| Dimensiones: 220 x 220 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 15 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 123 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 52 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 52 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 123 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 52 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 52 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 12 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

10 Vigas

10.1 Descripción

| Referencias | Geometría | Armado |
|---|----------------------------------|---|
| C.1 [N45-N44], C.1 [N46-N3], C.1 [N42-N41], C.1 [N46-N45] y C.1 [N43-N42] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ12c/30 |
| C.1 [N11-N6], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N16-N11], C.1 [N18-N13], C.1 [N28-N23], C.1 [N23-N18], C.1 [N13-N8], C.1 [N21-N16] y C.1 [N26-N21] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ12c/30 |
| C [N38-N43], C [N36-N41] y C [N1-N44] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ12c/30 |
| C [N1-N6], C [N31-N36], C [N33-N38] y C [N3-N8] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ12c/30 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

10.2 Medición

| | | | | |
|--|---------------------------|---------------------|----------------|-------|
| Referencias: C.1 [N45-N44], C.1 [N46-N3], C.1 [N42-N41], C.1 [N46-N45] y C.1 [N43-N42] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) Peso (kg) | 2x5.30 2x4.71 | 10.60 9.41 | |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) Peso (kg) | 2x5.30 2x4.71 | 10.60 9.41 | |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) Peso (kg) | 17x1.39 17x1.23 | 23.63 20.98 | |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 44.83 39.80 | 39.80 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 49.31 43.78 | 43.78 | |
| Referencias: C.1 [N11-N6], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N16-N11], C.1 [N18-N13], C.1 [N28-N23], C.1 [N23-N18], C.1 [N13-N8], C.1 [N21-N16] y C.1 [N26-N21] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) Peso (kg) | 2x6.30 2x5.59 | 12.60 11.19 | |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) Peso (kg) | 2x6.30 2x5.59 | 12.60 11.19 | |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) Peso (kg) | 19x1.39 19x1.23 | 26.41 23.45 | |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 51.61 45.83 | 45.83 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 56.77 50.41 | 50.41 | |
| Referencias: C [N38-N43], C [N36-N41] y C [N1-N44] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) Peso (kg) | 2x5.01 2x4.45 | 10.02 8.90 | |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) Peso (kg) | 2x5.01 2x4.45 | 10.02 8.90 | |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) Peso (kg) | 17x1.39 17x1.23 | 23.63 20.98 | |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 43.67 38.78 | 38.78 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

ANEJO VII: Ingeniería de las obras – DOCUMENTO 1

| | | | |
|--|---------------------------|--------------------|----------------|
| Referencias: C [N38-N43], C [N36-N41] y C [N1-N44] | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 48.04 42.66 | 42.66 |
| Referencias: C [N1-N6], C [N31-N36], C [N33-N38] y C [N3-N8] | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) Peso (kg) | 2x6.01 2x5.34 | 12.02 10.67 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) Peso (kg) | 2x6.01 2x5.34 | 12.02 10.67 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) Peso (kg) | 19x1.39 19x1.23 | 26.41 23.45 |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 50.45 44.79 | 44.79 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 55.50 49.27 | 49.27 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | Hormigón (m³) | |
|--|-----------------------|---------------|----------|
| | Ø12 | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencias: C.1 [N45-N44], C.1 [N46-N3], C.1 [N42-N41], C.1 [N46-N45] y C.1 [N43-N42] | 5x43.78 | 5x0.48 | 5x0.12 |
| Referencias: C.1 [N11-N6], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N16-N11], C.1 [N18-N13], C.1 [N28-N23], C.1 [N23-N18], C.1 [N13-N8], C.1 [N21-N16] y C.1 [N26-N21] | 10x50.41 | 10x0.55 | 10x0.14 |
| Referencias: C [N38-N43], C [N36-N41] y C [N1-N44] | 3x42.66 | 3x0.38 | 3x0.10 |
| Referencias: C [N1-N6], C [N31-N36], C [N33-N38] y C [N3-N8] | 4x49.27 | 4x0.47 | 4x0.12 |
| Totales | 1048.06 | 10.96 | 2.74 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

10.3

10.4 Comprobación

| Referencia: C.1 [N45-N44], C.1 [N46-N3], C.1 [N42-N41], C.1 [N46-N45] y C.1 [N43-N42] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ12c/30 | | |
|--|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 28.8 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 25.2 cm Calculado: 25.2 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 25.2 cm Calculado: 25.2 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: C.1 [N11-N6], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N16-N11], C.1 [N18-N13], C.1 [N28-N23], C.1 [N23-N18], C.1 [N13-N8], C.1 [N21-N16] y C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ12c/30 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 28.8 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 25.2 cm Calculado: 25.2 cm | Cumple Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| | | |
|--|--|------------------|
| Referencia: C.1 [N11-N6], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N16-N11], C.1 [N18-N13], C.1 [N28-N23], C.1 [N23-N18], C.1 [N13-N8], C.1 [N21-N16] y C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ12c/30 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 25.2 cm Calculado: 25.2 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia C [N38-N43], C [N36-N41] y C [N1-N44] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ12c/30 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 28.8 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 25.2 cm Calculado: 25.2 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 25.2 cm Calculado: 25.2 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| | | |
|---|--|------------------|
| Referencia: C [N1-N6], C [N31-N36], C [N33-N38] ,C.1 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ12c/30 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo estribos: | Mínimo: 6 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 28.8 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 25.2 cm Calculado: 25.2 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 25.2 cm Calculado: 25.2 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

11 MURO

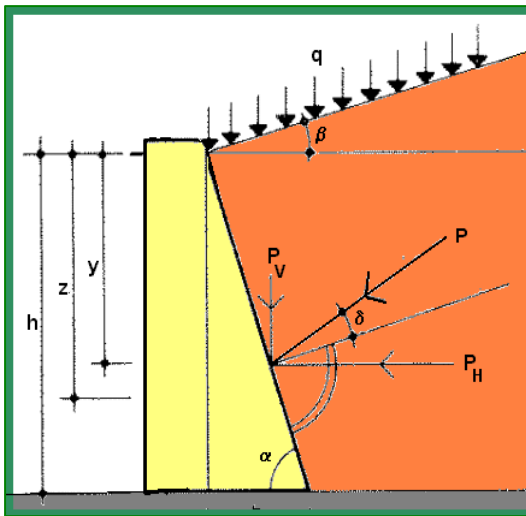
Para el calculo de muro, se comprobará que este resistirá a la contención de fertilizante (es el peor caso que nos podemos encontrar, a que es el producto que se va a almacenar que mas densidad tiene) a una altura determinada. El calculo se ha realizado con el programa informático de Calculo de muros en ménsula, el cual realiza Cálculo, comprobación y dimensionamiento de muros en ménsula de hormigón armado para contención de tierras y su correspondiente cimentación corrida (zapata o encepado sobre pilotes). En el análisis se incluyen la estabilidad global (círculos de deslizamiento).

En cuanto a los factores considerados:

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural



- β : es el ángulo que forma la parte superior del montón de fertilizante con la horizontal, la cual se ha considerado 0.
- α : es el ángulo que forma el muro con la horizontal. En nuestro caso es 0.
- h : es la altura de almacenamiento. Cálculos manuales previos indican que la altura que este muro nos permite cargar de fertilizante está comprendida entre 5 y 6 m. Se realizarán comprobaciones a una altura de 5m.
- q : carga aplicada en el montón, en nuestro caso 0.

El resto de cargas que actúan en el esquema anterior serán calculadas por el programa.

11.1 Norma y materiales

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

11.2 Acciones

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

11.3 Datos generales

Cota de la rasante: 5.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 2.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 6.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

11.4 Descripción del terreno

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

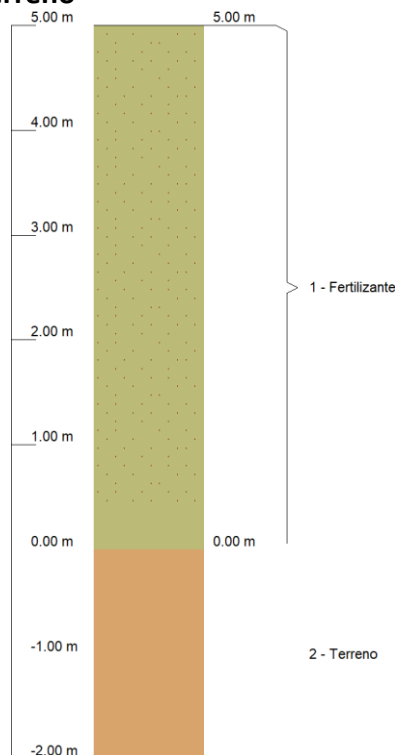
Tensión admisible: 0.200 MPa

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

| Referencias | Cota superior | Descripción | Coefficientes de empuje |
|------------------|---------------|--|---|
| 1 - Fertilizante | 5.00 m | Densidad aparente: 11.76 kN/m ³ Densidad sumergida: 9.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 40.00 grados Cohesión: 10.00 kN/m ² | Activo trasdós: 0.22 Pasivo intradós: 4.60 |
| 2 - Terreno | 0.00 m | Densidad aparente: 20.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 9.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 18.00 grados Cohesión: 50.00 kN/m ² | Activo trasdós: 0.53 Pasivo intradós: 1.89 |

11.5 Sección vertical del terreno



11.6 Geometría

MURO

Altura: 7.00 m

Alumno: Víctor Romero Díez

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

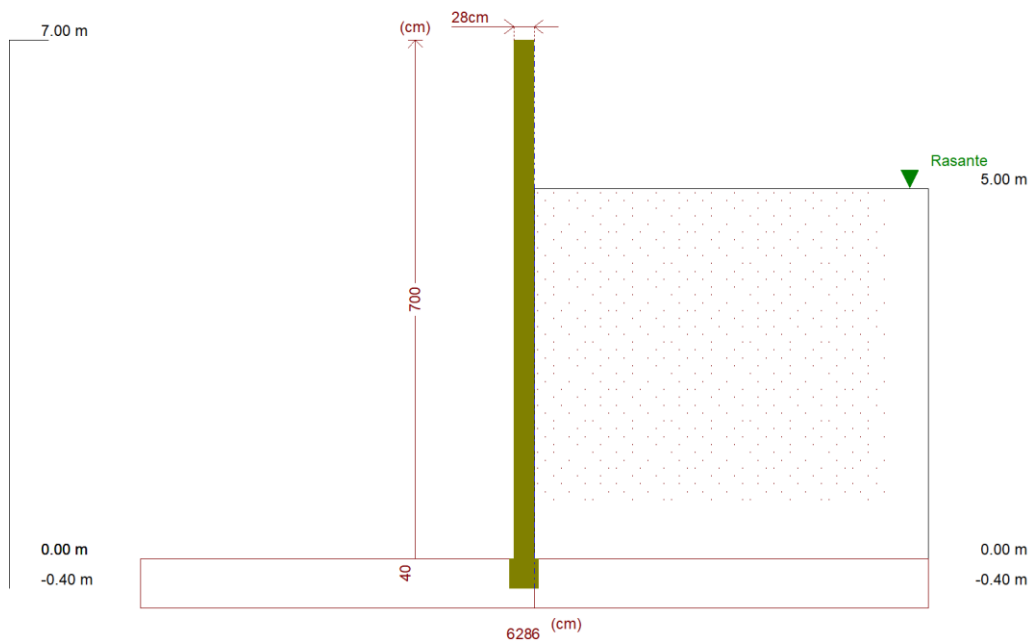
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Espesor superior: 28.0 cm
Espesor inferior: 28.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 6.0 / 6.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

11.7 Esquema de las fases



Fase 1: Fase

Se considera rasante a la altura máxima del montón de fertilizante, y esta se ha considerado 5m.

11.8 Resultados de las fases

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

| Cota (m) | Ley de axiles (kN/m) | Ley de cortantes (kN/m) | Ley de momento flector (kN·m/m) | Ley de empujes (kN/m ²) | Presión hidrostática (kN/m ²) |
|----------|----------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| 7.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.31 | 4.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.61 | 9.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.91 | 14.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Cota (m) | Ley de axiles (kN/m) | Ley de cortantes (kN/m) | Ley de momento flector (kN·m/m) | Ley de empujes (kN/m ²) | Presión hidrostática (kN/m ²) |
|----------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| 4.21 | 19.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.51 | 23.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.81 | 28.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.11 | 33.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.41 | 38.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.71 | 43.19 | 0.53 | 0.11 | 1.64 | 0.00 |
| 0.01 | 48.00 | 2.31 | 1.03 | 3.43 | 0.00 |
| Máximos | 48.07 Cota: 0.00 m | 2.34 Cota: 0.00 m | 1.06 Cota: 0.00 m | 3.46 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 7.00 m |
| Mínimos | 0.00 Cota: 7.00 m | 0.00 Cota: 7.00 m | 0.00 Cota: 7.00 m | 0.00 Cota: 7.00 m | 0.00 Cota: 7.00 m |

11.9 Combinaciones

HIPÓTESIS

| |
|-----------------------|
| 1 - Carga permanente |
| 2 - Empuje de tierras |

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

| Combinación | Hipótesis | |
|-------------|-----------|------|
| | 1 | 2 |
| 1 | 1.00 | 1.00 |
| 2 | 1.35 | 1.00 |
| 3 | 1.00 | 1.50 |
| 4 | 1.35 | 1.50 |

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

| Combinación | Hipótesis | |
|-------------|-----------|------|
| | 1 | 2 |
| 1 | 1.00 | 1.00 |

11.10 Descripción del armado

| CORONACIÓN |
|--|
| Armatura superior: 2Ø16 |
| Anclaje intradós / trasdós: 19 / 18 cm |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| TRAMOS | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Núm. | Intradós | | Trasdós | |
| | Vertical | Horizontal | Vertical | Horizontal |
| 1 | Ø10c/30 Solape: 0.25 m | Ø10c/25 | Ø12c/25 Solape: 0.45 m | Ø10c/25 |
| ZAPATA | | | | |
| Armadura | Longitudinal | Transversal | | |
| Superior | Ø12c/30 | Ø12c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 20 / 20 cm | | |
| Inferior | Ø12c/30 | Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm | | |
| Longitud de pata en arranque: 30 cm | | | | |

11.11

11.12 Comprobaciones geométricas y de resistencia

| Referencia: Muro: nuevo | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 311.8 kN/m Calculado: 3.5 kN/m | Cumple |
| Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i> | Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| -Trasdós: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| -Intradós: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> | Máximo: 30 cm | |
| -Trasdós: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| -Intradós: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> | Mínimo: 0.001 | |
| -Trasdós (0.00 m): | Calculado: 0.00112 | Cumple |
| -Intradós (0.00 m): | Calculado: 0.00112 | Cumple |
| Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> | Calculado: 0.00112 | |
| -Trasdós: | Mínimo: 0.00032 | Cumple |
| -Intradós: | Mínimo: 0.00018 | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: Muro: nuevo | | |
|--|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00161 | Cumple |
| Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> | Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00161 | Cumple |
| Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> | Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00093 | Cumple |
| Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i> | Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00093 | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 22.6 cm Calculado: 28 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical: | Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm | Cumple Cumple |
| Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i> | | Cumple |
| Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i> | Máximo: 166.5 kN/m Calculado: 2.3 kN/m | Cumple |
| Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i> | Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm | Cumple |
| Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Base trasdós: - Base intradós: | Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: Muro: nuevo | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i> | | |
| - Trasdós: | Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Intradós: | Mínimo: 0 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i> | Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ² | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m | | |
| - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m | | |
| - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 1.58 kN·m/m, Nd: 64.89 kN/m, Vd: 3.51 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa | | |
| - Sección crítica a cortante: Cota: 0.24 m | | |
| Referencia: Zapata corrida: nuevo | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | | |
| - Coeficiente de seguridad al vuelco: | Mínimo: 2 Calculado: 5.87 | Cumple |
| - Coeficiente de seguridad al deslizamiento: | Mínimo: 1.5 Calculado: 13.76 | Cumple |
| Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm | Cumple |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | | |
| - Tensión media: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.1388 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima: | Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1909 MPa | Cumple |
| Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> | Calculado: 3.77 cm ² /m | |
| - Armado superior trasdós: | Mínimo: 0 cm ² /m | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: Zapata corrida: nuevo | | |
|---|-------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior trasdós: | Mínimo: 0.02 cm ² /m | Cumple |
| - Armado superior intradós: | Mínimo: 0 cm ² /m | Cumple |
| - Armado inferior intradós: | Mínimo: 0.08 cm ² /m | Cumple |
| Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i> | Máximo: 203.5 kN/m | |
| - Trasdós: | Calculado: 0 kN/m | Cumple |
| - Intradós: | Calculado: 0 kN/m | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i> | | |
| - Arranque trasdós: | Mínimo: 20 cm Calculado: 32.6 cm | Cumple |
| - Arranque intradós: | Mínimo: 17 cm Calculado: 32.6 cm | Cumple |
| - Armado inferior trasdós (Patilla): | Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inferior intradós (Patilla): | Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado superior trasdós (Patilla): | Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior intradós (Patilla): | Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| Recubrimiento: | | |
| - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i> | Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i> | Mínimo: Ø12 | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: 30 cm | Cumple |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

| Referencia: Zapata corrida: nuevo | | |
|---|--------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| 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 | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 0.00094 | Cumple |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 0.00094 | Cumple |
| Cuantía mecánica mínima: | Calculado: 0.00094 | |
| - Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i> | Mínimo: 0.00023 | Cumple |
| - Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> | Mínimo: 3e-005 | Cumple |
| - Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> | Mínimo: 0 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.36 kN·m/m | | |
| - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 1.25 kN·m/m | | |

11.13

11.14 Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo)

| Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): nuevo | | |
|---|---------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.72 m ; 7.40 m) - Radio: 7.90 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Mínimo: 1.8 Calculado: 4.122 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

11.15

11.16 Medición

| Referencia: Muro | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|-------------------------------------|--------------|------------------|---------|--------|--------|
| Nombre de armado | | Ø10 | Ø12 | Ø16 | |
| Armado base transversal | Longitud (m) | 21x7.14 | | | 149.94 |
| | Peso (kg) | 21x4.40 | | | 92.44 |
| Armado longitudinal | Longitud (m) | 29x5.86 | | | 169.94 |
| | Peso (kg) | 29x3.61 | | | 104.77 |
| Armado base transversal | Longitud (m) | | 25x7.12 | | 178.00 |
| | Peso (kg) | | 25x6.32 | | 158.03 |
| Armado longitudinal | Longitud (m) | 29x5.86 | | | 169.94 |
| | Peso (kg) | 29x3.61 | | | 104.77 |
| Armado viga coronación | Longitud (m) | | | 2x5.86 | 11.72 |
| | Peso (kg) | | | 2x9.25 | 18.50 |
| Armatura inferior - Transversal | Longitud (m) | | 21x0.55 | | 11.55 |
| | Peso (kg) | | 21x0.49 | | 10.25 |
| Armatura inferior - Longitudinal | Longitud (m) | | 2x5.86 | | 11.72 |
| | Peso (kg) | | 2x5.20 | | 10.41 |
| Armatura superior - Transversal | Longitud (m) | | 21x0.65 | | 13.65 |
| | Peso (kg) | | 21x0.58 | | 12.12 |
| Armatura superior - Longitudinal | Longitud (m) | | 2x5.86 | | 11.72 |
| | Peso (kg) | | 2x5.20 | | 10.41 |
| Arranques - Transversal - Izquierda | Longitud (m) | 21x0.87 | | | 18.27 |
| | Peso (kg) | 21x0.54 | | | 11.26 |
| Arranques - Transversal - Derecha | Longitud (m) | | 25x1.07 | | 26.75 |
| | Peso (kg) | | 25x0.95 | | 23.75 |
| Totales | Longitud (m) | 508.09 | 253.39 | 11.72 | |
| | Peso (kg) | 313.24 | 224.97 | 18.50 | 556.71 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 558.90 | 278.73 | 12.89 | |
| | Peso (kg) | 344.56 | 247.47 | 20.35 | 612.38 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | Hormigón (m³) | |
|------------------|-----------------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| | Ø10 | Ø12 | Ø16 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencia: Muro | 344.56 | 247.47 | 20.35 | 612.38 | 12.72 | 0.24 |
| Totales | 344.56 | 247.47 | 20.35 | 612.38 | 12.72 | 0.24 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

ANEXO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO..... | 5 |
| 2.- AGENTES INTERVINIENTES..... | 5 |
| 2.1.- Identificación..... | 5 |
| 2.1.1.- Productor de residuos (promotor)..... | 6 |
| 2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)..... | 6 |
| 2.1.3.- Gestor de residuos | 6 |
| 2.2.- Obligaciones..... | 7 |
| 2.2.1.- Productor de residuos (promotor)..... | 7 |
| 2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)..... | 8 |
| 2.2.3.- Gestor de residuos | 10 |
| 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE | 11 |
| 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. | 13 |
| 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA..... | 15 |
| 6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO | 21 |
| 7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA | 22 |
| 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA..... | 27 |
| 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. | 30 |
| 11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA | 31 |

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto, situado en.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

| | |
|------------------|----------------------------|
| Promotor | |
| Proyectista | |
| Director de Obra | A designar por el promotor |

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Director de Ejecución | A designar por el promotor |
|-----------------------|----------------------------|

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 194.602,24€.

2.1.1.- Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de

los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración,

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

| |
|---|
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" |
| RCD de Nivel I |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación |
| RCD de Nivel II |
| RCD de naturaleza no pétreo |
| 1 Asfalto |
| 2 Madera |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) |
| 4 Papel y cartón |
| 5 Plástico |
| 6 Vidrio |
| 7 Yeso |
| 8 Basuras |
| RCD de naturaleza pétreo |
| 1 Arena, grava y otros áridos |

| |
|---|
| 2 Hormigón |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos |
| 4 Piedra |
| RCD potencialmente peligrosos |
| 1 Otros |

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Densidad aparente (t/m ³) | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|---------------------------------------|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | 1,35 | 550,255 | 406,795 |
| RCD de Nivel II | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | |
| 1 Madera | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | 1,10 | 0,004 | 0,004 |
| 2 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | 0,60 | 0,052 | 0,087 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | 2,10 | 2,725 | 1,298 |
| 3 Plástico | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | 0,60 | 0,323 | 0,538 |
| 4 Basuras | | | | |
| Residuos biodegradables. | 20 02 01 | 1,50 | 9,248 | 6,165 |
| Residuos de la limpieza viaria. | 20 03 03 | 1,50 | 9,248 | 6,165 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Densidad aparente (t/m ³) | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|---------------------------------------|----------|---------------------------|
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 08 | 1,50 | 2,875 | 1,917 |
| 2 Hormigón | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | 1,50 | 4,393 | 2,929 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | |
| 1 Otros | | | | |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | 0,60 | 0,002 | 0,003 |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | 1,50 | 0,105 | 0,070 |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

*ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1*

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | 550,255 | 406,795 |
| RCD de Nivel II | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | |
| 1 Asfalto | 0,000 | 0,000 |
| 2 Madera | 0,004 | 0,004 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | 2,777 | 1,384 |
| 4 Papel y cartón | 0,000 | 0,000 |
| 5 Plástico | 0,323 | 0,538 |
| 6 Vidrio | 0,000 | 0,000 |
| 7 Yeso | 0,000 | 0,000 |
| 8 Basuras | 18,496 | 12,331 |
| RCD de naturaleza pétreo | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | 2,875 | 1,917 |
| 2 Hormigón | 4,393 | 2,929 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 0,000 | 0,000 |
| 4 Piedra | 0,000 | 0,000 |
| RCD potencialmente peligrosos | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

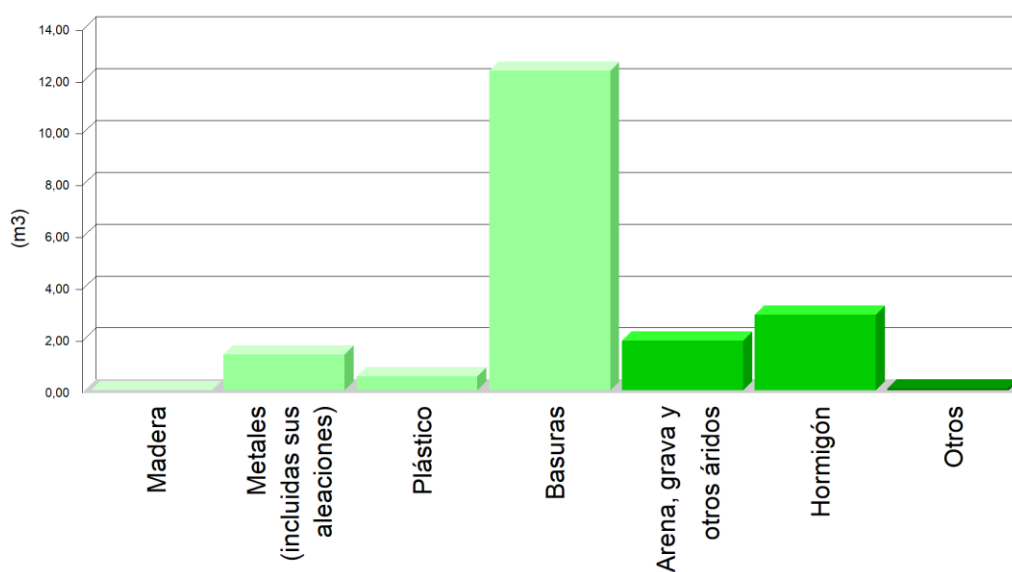
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1

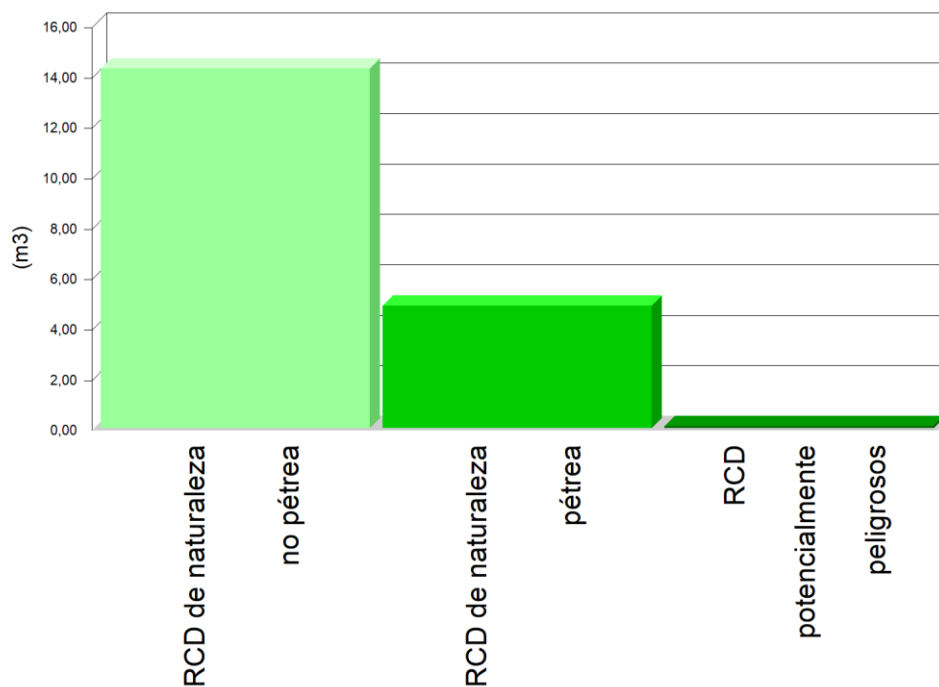
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|----------|---------------------------|
| 1 Otros | 0,107 | 0,073 |

Volumen de RCD de Nivel II

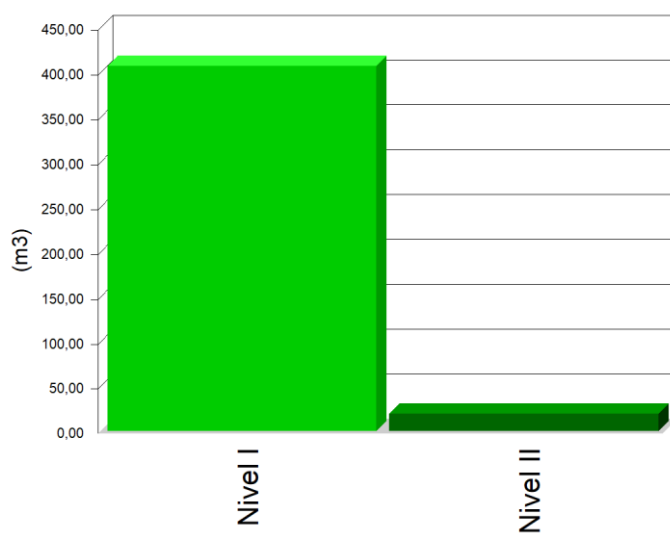


Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|----------------------------|--------------------------|----------|---------------------------|
| RCD de Nivel I | | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 550,255 | 406,795 |
| RCD de Nivel II | | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | | |

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|------------------------|------------------------|----------|---------------------------|
| 1 Madera | | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,004 | 0,004 |
| 2 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | | |
| Envases metálicos. | 15 01 04 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs | 0,052 | 0,087 |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 2,725 | 1,298 |
| 3 Plástico | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,323 | 0,538 |
| 4 Basuras | | | | | |
| Residuos biodegradables. | 20 02 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RSU | 9,248 | 6,165 |
| Residuos de la limpieza viaria. | 20 03 03 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RSU | 9,248 | 6,165 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|-----------------------|----------------------|----------|---------------------------|
| RCD de naturaleza pétrea | | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | | |
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07. | 01 04 08 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 2,875 | 1,917 |
| 2 Hormigón | | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RCD | 4,393 | 2,929 |
| RCD potencialmente peligrosos | | | | | |
| 1 Otros | | | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--|------------|------------------------|------------------------|----------|---------------------------|
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,002 | 0,003 |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs | 0,105 | 0,070 |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|---|------------|-------------|---------|----------|---------------------------|
| Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos | | | | | |

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

*ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1*

- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

| TIPO DE RESIDUO | TOTAL RESIDUO OBRA (t) | UMBRAL SEGÚN NORMA (t) | SEPARACIÓN "IN SITU" |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Hormigón | 4,393 | 80,00 | NO OBLIGATORIA |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 0,000 | 40,00 | NO OBLIGATORIA |
| Metales (incluidas sus aleaciones) | 2,777 | 2,00 | OBLIGATORIA |
| Madera | 0,004 | 1,00 | NO OBLIGATORIA |
| Vidrio | 0,000 | 1,00 | NO OBLIGATORIA |
| Plástico | 0,323 | 0,50 | NO OBLIGATORIA |
| Papel y cartón | 0,000 | 0,50 | NO OBLIGATORIA |

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición,

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

| Subcapítulo | TOTAL (€) |
|-------------|-----------|
| TOTAL | 0,00 |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

| | |
|--|--------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): | 194.602,24€ |
|--|--------------------|

| A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA | | | | | |
|---|-----------------|--------------------------------|---|--------------------------|----------------|
| Tipología | Peso (t) | Volumen (m³) | Coste de gestión (€/m³) | Importe (€) | % s/PEM |
| A.1. RCD de Nivel I | | | | | |
| Tierras y pétreos de la excavación | 550,255 | 406,795 | 4,00 | | |
| Total Nivel I | | | | 1.627,180 ⁽¹⁾ | 0,84 |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

*ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición –
DOCUMENTO 1*

| A.2. RCD de Nivel II | | | | | |
|--|--------|--------|-------|-----------------------|-------------|
| RCD de naturaleza pétreo | 7,268 | 4,846 | 10,00 | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | 21,600 | 14,257 | 10,00 | | |
| RCD potencialmente peligrosos | 0,107 | 0,073 | 10,00 | | |
| Total Nivel II | 28,975 | 19,176 | | 389,20 ⁽²⁾ | 0,20 |
| Total | | | | 2.016,38 | 1,04 |
| Notas: | | | | | |
| ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. | | | | | |
| ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM. | | | | | |


| B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN | | |
|--|-------------|-----------------------|
| Concepto | Importe (€) | % s/PEM |
| Costes administrativos, alquileres, portes, etc. | 291,90 | 0,15 |
| TOTAL: | | 2.308,29€ 1,19 |

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)
ANEJO VIII: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición – DOCUMENTO*

Palencia, octubre de 2018

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



Fdo: Víctor Romero Diez

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEXO IX: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------|----|
| 1 ACTUACIONES PREVIAS..... | 5 |
| 2 PREPARACION DEL TERRENO..... | 5 |
| 3 CIMENTACION Y SOLERA..... | 6 |
| 4 ESTRUCTURA | 8 |
| 5 CERRAMIENTO..... | 10 |
| 6 CARPINTERÍA..... | 12 |
| 7 INSTALACIONES | 13 |
| 8 CONTROL DE CALIDAD | 14 |
| 9 GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 14 |
| 10 SEGURIDAD Y SALUD..... | 16 |
| 11 HIGIENE Y BIENESTAR..... | 19 |

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

A continuación, se muestran las tablas en las que se van a justificar los precios de cada partida que interviene en la obra. En ella se especificarán el nº, código, descripción de la partida y de los precios que intervienen en ella, y el precio total. Con ello se pretende dar cuenta de los costes de cada una de las partidas y de donde se ha obtenido el precio final.

| Nº Código | Ud | Descripción | Total |
|------------------------------|--------|---|----------------|
| 1 ACTUACIONES PREVIAS | | | |
| 6.1 | LIM010 | Ud ² Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos. | |
| | | 0 % Costes indirectos | 1953,56 |
| | | Precio total redondeado por Ud² . | 1953,56 |

| Nº Código | Ud | Descripción | Total |
|----------------------------------|----------------|---|-------------|
| 2 PREPARACION DEL TERRENO | | | |
| 2.1 | m ² | Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. | |
| ADL005 | | | |
| | | mq01pan010a 0,013 h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . | 40,230 0,52 |
| | | mo113 0,004 h Peón ordinario construcción. | 14,650 0,06 |
| | | % 2,000 % Costes directos complementarios | 0,580 0,01 |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 0,590 0,02 |
| | | Precio total por m² . | 0,61 |
| 2.2 | m ³ | Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. | |
| ADE002 | | | |
| | | mq01ret020b 0,122 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 36,520 4,46 |
| | | mo113 0,044 h Peón ordinario construcción. | 14,650 0,64 |
| | | % 2,000 % Costes directos complementarios | 5,100 0,10 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|---|---------|-------------------|-------|-------------|
| | 3,000 % | Costes indirectos | 5,200 | 0,16 |
| Precio total por m³ . | | | | 5,36 |

3 CIMENTACION Y SOLERA

| | | | | |
|--|----------------------|--|-------|-------------|
| 3.1 ANE010 | m² | Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra granítica, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. | | |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 4,301 | 0,13 |
| Precio total redondeado por m² . | | | | 4,43 |

| Nº | Código Ud | | <i>Descripción</i> | |
|--|-----------------------------|--|--|--------------|
| 3.2 CHH005 | m³ | Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. | | |
| | mt10hmf011fb | 1,050 m ³ | Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central. | 59,04 |
| | mo045 | 0,069 h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 1,13 |
| | mo092 | 0,137 h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 2,20 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,25 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,91 |
| Precio total redondeado por m³ . | | | | 65,53 |
| 3.3 | CSZ010 m³ | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado. | | |
| | mt07aco020a | 8,000 Ud | Separador homologado para cimentaciones. | 1,04 |
| | mt07aco010c | 50,000 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 40,50 |
| | mt08var050 | 0,200 kg | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 0,22 |
| | mt10haf010nga | 1,100 m ³ | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 72,05 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|--|---------|---|---------|---------------|
| mo043 | 0,073 h | Oficial 1ª ferrallista. | 16,410 | 1,20 |
| mo090 | 0,110 h | Ayudante ferrallista. | 16,040 | 1,76 |
| mo045 | 0,046 h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 16,410 | 0,75 |
| mo092 | 0,275 h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 16,040 | 4,41 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 121,930 | 2,44 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 124,370 | 3,73 |
| Precio total redondeado por m³ . | | | | 128,10 |

| Nº | Código Ud | Descripción | | |
|--|-----------------------|--|--|---------------|
| 3.4 CAV010 | m ³ | Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado. | | |
| | mt07aco020a | 10,000 Ud | Separador homologado para cimentaciones. | 0,130 1,30 |
| | mt07aco010c | 60,000 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,810 48,60 |
| | mt08var050 | 0,480 kg | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. | 1,100 0,53 |
| | mt10haf010nga | 1,050 m ³ | Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. | 65,500 68,78 |
| | mo043 | 0,175 h | Oficial 1ª ferrallista. | 16,410 2,87 |
| | mo090 | 0,175 h | Ayudante ferrallista. | 16,040 2,81 |
| | mo045 | 0,064 h | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 16,410 1,05 |
| | mo092 | 0,255 h | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 16,040 4,09 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 130,030 2,60 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 132,630 3,98 |
| Precio total redondeado por m³ . | | | | 136,61 |
| 3.5 | ANS010 m ² | Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción. | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|--------------|----------------------|---|--------|--------------|
| mt10hmf010Nm | 0,105 m ³ | Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central. | 63,790 | 6,70 |
| mt16pea020c | 0,050 m ² | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación. | 2,010 | 0,10 |
| mq06vib020 | 0,083 h | Regla vibrante de 3 m. | 4,670 | 0,39 |
| mq06cor020 | 0,080 h | Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón. | 9,500 | 0,76 |
| mo112 | 0,075 h | Peón especializado construcción. | 15,110 | 1,13 |
| mo020 | 0,055 h | Oficial 1ª construcción. | 15,630 | 0,86 |
| mo113 | 0,055 h | Peón ordinario construcción. | 14,650 | 0,81 |
| mo077 | 0,027 h | Ayudante construcción. | 15,280 | 0,41 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 11,160 | 0,22 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 11,380 | 0,34 |
| | | Precio total redondeado por m² . | | 11,72 |

| Nº | Código | Ud | Descripción | Total | |
|---------------------|-------------|-----------|--|--------|-------|
| 4 ESTRUCTURA | | | | | |
| 4.1 | EAS005b | Ud | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. | | |
| | mt07ala011d | 11,775 kg | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. | 1,340 | 15,78 |
| | mt07aco010c | 1,893 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,810 | 1,53 |
| | mq08sol020 | 0,015 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,100 | 0,05 |
| | mo047 | 0,353 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 16,410 | 5,79 |
| | mo094 | 0,353 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 16,040 | 5,66 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 28,810 | 0,58 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | | |
|-----|-------------|-----------|--|---------|---------------|
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 29,390 | 0,88 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | | 30,27 |
| 4.2 | EAS005 | Ud | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total. | | |
| | mt07ala011d | 99,499 kg | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. | 1,340 | 133,33 |
| | mt07aco010c | 16,946 kg | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 0,810 | 13,73 |
| | mq08sol020 | 0,015 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,100 | 0,05 |
| | mo047 | 1,625 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 16,410 | 26,67 |
| | mo094 | 1,625 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 16,040 | 26,07 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 199,850 | 4,00 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 203,850 | 6,12 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | | 209,97 |
| 4.3 | EAS010 | kg | Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. | | |
| | mt07ala010h | 1,050 kg | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales. | 0,990 | 1,04 |
| | mt27pfi010 | 0,050 l | Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc. | 4,800 | 0,24 |
| | mq08sol020 | 0,015 h | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 3,100 | 0,05 |
| | mo047 | 0,018 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 16,410 | 0,30 |
| | mo094 | 0,018 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 16,040 | 0,29 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 1,920 | 0,04 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1,960 | 0,06 |
| | | | Precio total redondeado por kg . | | 2,02 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| Nº | Código | Ud | Descripción | | Total |
|-----|-------------|----------|--|--------|-------------|
| 4.4 | EAT030 | kg | Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | | |
| | mt07ali010a | 1,000 kg | Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. | 1,430 | 1,43 |
| | mo047 | 0,028 h | Oficial 1ª montador de estructura metálica. | 16,410 | 0,46 |
| | mo094 | 0,028 h | Ayudante montador de estructura metálica. | 16,040 | 0,45 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 2,340 | 0,05 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 2,390 | 0,07 |
| | | | Precio total redondeado por kg . | | 2,46 |

| Nº | Código | Ud | Descripción | | Total |
|----------------------|---------------|----------------------|---|--------|-------|
| 5 CERRAMIENTO | | | | | |
| 5.1 | QTM010 | m ² | Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%. | | |
| | mt13dcp010qpm | 1,050 m ² | Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, 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 poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios. | 20,680 | 21,71 |
| | mt13ccg030d | 3,000 Ud | Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela. | 0,500 | 1,50 |
| | mo051 | 0,075 h | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales. | 16,150 | 1,21 |
| | mo098 | 0,075 h | Ayudante montador de cerramientos industriales. | 15,280 | 1,15 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 25,570 | 0,51 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 26,080 | 0,78 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | Precio total redondeado por m² . | | 26,86 |
|-----|-----------------------|---|---|--------------|
| 5.2 | QLL010 m ² | Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. | | |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 4,854 0,15 |
| | | Precio total redondeado por m² . | | 5,00 |
| 5.3 | QTE010 m | Remate para cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | | |
| | mt12www030cbn | 1,070 m | Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de cumbrera. | 4,050 4,33 |
| | mt13ccg030b | 6,000 Ud | Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela. | 0,320 1,92 |
| | mt13ccg040 | 1,000 m | Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero. | 0,900 0,90 |
| | mo051 | 0,234 h | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales. | 16,150 3,78 |
| | mo098 | 0,117 h | Ayudante montador de cerramientos industriales. | 15,280 1,79 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 12,720 0,25 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 12,970 0,39 |
| | | Precio total redondeado por m . | | 13,36 |
| 5.4 | QTE010b m | Remate para borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | | |
| | mt12www030ibj | 1,070 m | Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de borde perimetral. | 3,970 4,25 |
| | mt13ccg030b | 6,000 Ud | Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela. | 0,320 1,92 |
| | mt21vva011 | 0,025 l | Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente. | 14,880 0,37 |
| | mt13ccg040 | 1,000 m | Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero. | 0,900 0,90 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| mo051 | 0,281 h | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales. | 16,150 | 4,54 |
|--|-----------------------|--|-------------------|---------------|
| mo098 | 0,141 h | Ayudante montador de cerramientos industriales. | 15,280 | 2,15 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 14,130 | 0,28 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 14,410 | 0,43 |
| Precio total redondeado por m . | | | | 14,84 |
| 5.5 | QTE010c m | Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues. | | |
| mt12www030acE | 1,070 m | Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues, para remate de canalón interior. | 5,510 | 5,90 |
| mt13ccg030b | 8,000 Ud | Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela. | 0,320 | 2,56 |
| mt21vva011 | 0,025 l | Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente. | 14,880 | 0,37 |
| mo051 | 0,328 h | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales. | 16,150 | 5,30 |
| mo098 | 0,164 h | Ayudante montador de cerramientos industriales. | 15,280 | 2,51 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 16,640 | 0,33 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 16,970 | 0,51 |
| Precio total redondeado por m . | | | | 17,48 |
| 5.6 | EHM010 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, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. | | |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 196,340 |
| Precio total redondeado por m³ . | | | | 202,23 |
| Nº Código | Ud | Descripción | Total | |
| 6 CARPINTERÍA | | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | | |
|-----|--------|----------------|--|--|---------------|
| 6.1 | LIM010 | m ² | Puerta industrial corredera, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color rojo en la cara exterior y de color rojo en la cara interior, formada por marco de material metálico. | | |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 106,796 |
| | | | | Precio total redondeado por m² . | 110,00 |

| Nº | Código | Ud | Descripción | Total |
|----|--------|----|-------------|-------|
|----|--------|----|-------------|-------|

7 INSTALACIONES

| | | | | | |
|-----|-------------|----------|---|--------|--------------|
| 7.1 | ISC010 | m | Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 280 mm. | | |
| | mt36csg010b | 1,100 m | Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 280 mm, según UNE-EN 612. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. | 9,050 | 9,96 |
| | mo008 | 0,258 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 4,17 |
| | mo107 | 0,258 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 3,94 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 18,070 | 0,36 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 18,430 | 0,55 |
| | | | Precio total redondeado por m . | | 18,98 |
| 7.2 | ISB020 | m | Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 100 mm. | | |
| | mt36csg020b | 1,100 m | Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 100 mm. Incluso conexiones, codos y piezas especiales. | 9,580 | 10,54 |
| | mt36csg021b | 0,500 Ud | Abrazadera para bajante circular de acero galvanizado, de Ø 100 mm. | 1,410 | 0,71 |
| | mt15sja100 | 0,019 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,130 | 0,06 |
| | mo008 | 0,090 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,150 | 1,45 |
| | mo107 | 0,090 h | Ayudante fontanero. | 15,260 | 1,37 |
| | % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 14,130 | 0,28 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 14,410 | 0,43 |
| | | | Precio total redondeado por m . | | 14,84 |

| Nº | Código | Ud | Descripción | Total |
|----|--------|----|-------------|-------|
|----|--------|----|-------------|-------|

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| 8 CONTROL DE CALIDAD | | | | | | |
|---|--------------|-------|--|---|---------------|-----------------|
| 8.1 | XEI100 | Ud | Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido. | | | |
| | mt49hoc035a | 1,000 | Ud | Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-3, incluso tallado, curado y refrentado. | 28,160 | 28,16 |
| | % | 2,000 | % | Costes directos complementarios | 28,160 | 0,56 |
| | | 3,000 | % | Costes indirectos | 28,720 | 0,86 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | | | 29,58 |
| 8.2 | XOC010 | Ud | Control técnico de obra por Ingeriero Agrícola. | | | |
| | mt49oct010ab | 1,000 | Ud | Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m ² de superficie, situada a una distancia de hasta 5 km. | 1.995,00 0 | 1.995,00 |
| | % | 2,000 | % | Costes directos complementarios | 1.995,00 0 | 39,90 |
| | | 3,000 | % | Costes indirectos | 2.034,90 0 | 61,05 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | | | 2.095,95 |

| Nº | Código | Ud | Descripción | Total | | |
|------------------------------|--------------|-------|--|--|--------|-------|
| 9 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | | | |
| 9.1 | GRA010 | Ud | Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | | |
| | mq04res010bc | 1,023 | Ud | Carga y cambio de contenedor de 2,5 m ³ , para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler. | 53,200 | 54,42 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|-----|--------------|--|---|--------------|
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 54,420 | 1,09 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 55,510 | 1,67 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | | 57,18 |
| 9.2 | GRA010b Ud | Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | |
| | mq04res010gc | 1,023 Ud | Carga y cambio de contenedor de 2,5 m ³ , para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler. | 88,44 |
| | | | | 88,44 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 88,440 | 1,77 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 90,210 | 2,71 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | | 92,92 |
| 9.3 | GRA010c Ud | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | |
| | mq04res010ic | 1,023 Ud | Carga y cambio de contenedor de 2,5 m ³ , para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler. | 88,44 |
| | | | | 88,44 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 88,440 | 1,77 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 90,210 | 2,71 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | | 92,92 |

| Nº | Código Ud | Descripción |
|-----------------------------|-----------|---|
| 10 SEGURIDAD Y SALUD | | |
| 10.1 | YIC010 Ud | Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|---|----------|--|--------|-------------|
| mt50epc010hj | 0,100 Ud | Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. | 2,310 | 0,23 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 0,230 | 0,01 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | 0,24 |
| 10.2 YIJ010 | Ud | Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. | | |
| mt50epj010cfe | 0,200 Ud | Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. | 17,560 | 3,51 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,510 | 0,07 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 3,580 | 0,11 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | 3,69 |
| 10.3 YIM010 | Ud | Suministro de 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. | | |
| mt50epm010cd | 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. | 13,360 | 3,34 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 3,340 | 0,07 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 3,410 | 0,10 |
| Precio total redondeado por Ud . | | | | 3,51 |
| 10.4 YIO010 | Ud | Suministro de 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. | | |
| mt50epo010aj | 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. | 9,900 | 0,99 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|------|---------------|---|---------|--------------|
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 0,990 | 0,02 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 1,010 | 0,03 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | | 1,04 |
| 10.5 | YIP010 Ud | Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación S3, amortizable en 2 usos. | | |
| | mt50epp010abb | 0,500 Ud Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. | 178,640 | 89,32 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 89,320 | 1,79 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 91,110 | 2,73 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | | 93,84 |
| 10.6 | YIV020 Ud | Suministro de 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. | | |
| | mt50epv020aa | 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. | 2,870 | 2,87 |
| % | 2,000 % | Costes directos complementarios | 2,870 | 0,06 |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 2,930 | 0,09 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | Precio total redondeado por Ud . | 3,02 |
|------|------------------|---|---------------|
| 10.7 | YID020 Ud | Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. | |
| | mt50epd010n | 0,250 Ud Conector multiuso (clase M), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. | 4,55 |
| | mt50epd012ad | 0,250 Ud Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. | 15,95 |
| | mt50epd013d | 0,250 Ud Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. | 22,77 |
| | mt50epd015d | 0,250 Ud Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. | 23,04 |
| | % | 2,000 % Costes directos complementarios | 1,33 |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 2,03 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | 69,67 |
| 10.8 | YMX010 Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | |
| | | Sin descomposición | 100,000 |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 3,00 |
| | | Precio total redondeado por Ud . | 103,00 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| 10.9 | YSX010 | Ud | Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | | |
|-------------------------------|-------------|----|---|--|----------------|
| | | | Sin descomposición | | 100,000 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 100,000 3,00 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | | 103,00 |
| Nº | Código | Ud | Descripción | | Total |
| 11 HIGIENE Y BIENESTAR | | | | | |
| 11.1 | YPC010 | Ud | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 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, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. | | |
| | mt50cas010e | | 1,000 Ud | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²), c | 168,800 168,80 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 168,800 3,38 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 172,180 5,17 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | | 177,35 |
| 11.2 | YPC020 | 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. | | |
| | mt50cas050a | | 1,000 Ud | Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² .Según R.D. 1627/1997. | 100,500 100,50 |
| | % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 100,500 2,01 |
| | | | 3,000 % | Costes indirectos | 102,510 3,08 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | | 105,59 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO IX: Justificación de precios – DOCUMENTO 1

| | | | | |
|-------------|----|---|--|---------------------|
| 11.3 YPA010 | Ud | Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | | |
| mt50ica010c | | 1,000 Ud | Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra. | 102,470 102,47 |
| % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 102,470 2,05 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 104,520 3,14 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | 107,66 |
| 11.4 YPL010 | Ud | Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra. | | |
| mo120 | | 0,925 h | Peón Seguridad y Salud. | 14,650 13,55 |
| % | | 2,000 % | Costes directos complementarios | 13,550 0,27 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 13,820 0,41 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | 14,23 |
| 11.5 YPX010 | Ud | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | | |
| | | | Sin descomposición | 1.000,00 |
| | | | | 00 |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 1.000,00 30,00 |
| | | | | 0 |
| | | | Precio total redondeado por Ud . | 1.030,00 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

ANEXO X : PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

| | | |
|---|--|---|
| 1 | INTRODUCCION..... | 5 |
| 2 | PROGRAMACION DE LAS OBRAS..... | 5 |
| 3 | ASIGNACION DE LA DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD..... | 5 |
| 4 | DIAGRAMA DE GANTT..... | 7 |
| 5 | CONCLUSIONES..... | 8 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1 INTRODUCCION

En el presente anejo se desea realizar la programación de los tiempos necesarios para llevar a cabo la obra propuesta en el anejo VII (Ingeniería de las obras).

La programación que se llevará a cabo se dividirá en las diferentes partidas que se realizaran en la obra, a las cuales se las asignara un periodo de realización, obteniendo así con el conjunto la duración de la ejecución de la obra.

Es de aclarar que los tiempos que se proponen en este anejo para la determinación de la duración de la obra, son aproximativos, establecidos con un cierto margen y sin tener en cuenta paradas de la obra por factores ajenos a la obra.

2 PROGRAMACION DE LAS OBRAS.

Sera necesaria una correcta coordinación de las actividades, siguiendo un orden lógico para que se lleven a cabo de manera adecuada. A continuación, se muestran las partidas que componen la ejecución de la obra numeradas según el orden en el que participaran en la ejecución del proyecto:

- Preparación del terreno
- Cimentación
- Estructura
- Cerramiento
- Solera
- Carpintería
- Control de calidad
- Gestión de residuos
- Seguridad y salud
- Higiene y bienestar

3 ASIGNACION DE LA DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD

Como bien se ha explicado anteriormente, a continuación, se mostrarán los tiempos asignados a cada actividad dentro de la obra.

Tabla 1. Duración de cada actividad.

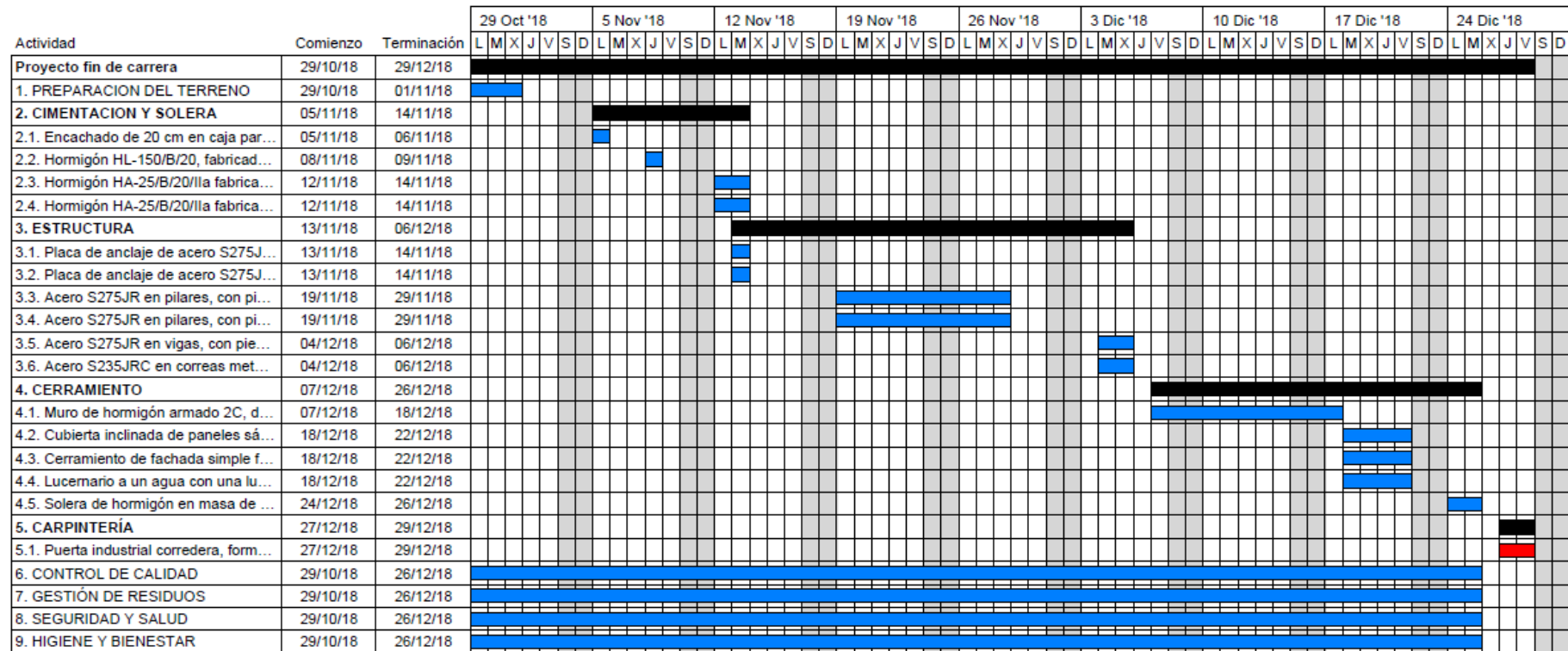
| ACTIVIDAD | DURACIÓN |
|-------------------------|-----------------|
| Preparación del terreno | 3 días |
| Cimentación | 10 días |
| Estructura | 17 días |
| Cerramiento | 13 días |
| Solera | 2 días |
| Carpintería | 2 días |
| Control de calidad | 45 días |
| Gestión de residuos | 45 días |
| Seguridad y salud | 45 días |
| Higiene y bienestar | 45 días |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

4 DIAGRAMA DE GANTT



Alumno: Víctor Romero Díez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

5 CONCLUSIONES

La construcción de la nave agrícola de este proyecto tendrá una duración aproximada de 45 días en los cuales están incluidos días no laborales. En esta estimación de la duración de la obra no están incluidos los diferentes imprevistos ajenos a la obra, aunque estén calculados con un cierto margen.

Una vez terminada la construcción con una correcta ejecución, comenzará el periodo de garantía, el cual se considerará de 1 año.

Una vez terminado el periodo de garantía y verificado de las condiciones de la construcción, el contratista quedara relevado de toda responsabilidad económica.

ANEJO XI: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1.- INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES. | 6 |
| 3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA. | 6 |
| 4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO..... | 24 |
| 5.- VALORACIÓN ECONÓMICA..... | 24 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.- INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. 1.720,00 m²

| | | |
|------|---|--------------------------|
| FASE | 1 | Replanteo en el terreno. |
|------|---|--------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|--|
| 1.1 | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 en general | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 2 | Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|--|----------------------|
| 2.1 | Profundidad. | 1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada | Inferior a 15 cm. |

ADE002 Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. 182,64 m³

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. |
|------|---|---|

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---------------------------------------|---|
| 1.1 | Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes. | 1 por vértice del perímetro a excavar | Errores superiores al 2,5%. Variaciones superiores a ± 100 mm. |
| 1.2 | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 en general | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 2 | Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|---|
| 2.1 | Cota del fondo. | 1 por explanada | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Nivelación de la explanada. | 1 por explanada | Variaciones no acumulativas de 50 mm en general. |
| 2.3 | Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación. | 1 por explanada | Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. |
| 2.4 | Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras. | 1 por explanada | Existencia de lentejones o restos de edificaciones. |

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 3 | Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|---|
| 3.1 | Grado de acabado en el refinado de fondos y laterales. | 1 por explanada | Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. |

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS*

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

ANE010 Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de 900,00 m² gravilla de cantera de piedra granítica, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 1 | Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Espesor de las tongadas. | 1 por tongada | Superior a 20 cm. |
| 1.2 | Espesor del encachado. | 1 por encachado | Inferior a 20 cm. |
| 1.3 | Granulometría de las gravas. | 1 por encachado | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|----------------------------|
| FASE | 2 | Compactación y nivelación. |
|------|---|----------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|---|
| 2.1 | Uniformidad de la superficie de acabado. | 1 por tongada | Existencia de asientos. |
| 2.2 | Planeidad. | 1 por encachado | Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición. |

ANS010 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con 840,00 m² hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 1 | Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Rasante de la cara superior. | 1 por solera | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 2 | Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|--|
| 2.1 | Encuentros con pilares y muros. | 1 por elemento | Inexistencia de junta de dilatación. |
| 2.2 | Profundidad de la junta de dilatación. | 1 por solera | Inferior al espesor de la solera. |
| 2.3 | Espesor de las juntas. | 1 por junta | Inferior a 0,5 cm. Superior a 1 cm. |

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 3 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|-----------------|---|
| 3.1 | Espesor. | 1 por solera | Inferior a 10 cm. |
| 3.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por solera | Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| | | |
|------|---|----------------------|
| FASE | 4 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---------------------------|--|
| 4.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 por fase de hormigonado | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 5 | Replanteo de las juntas de retracción. |
|------|---|--|

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------------------|-----------------|--|
| 5.1 | Situación de juntas de retracción. | 1 por solera | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 6 | Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
| 6.1 | Profundidad de juntas de retracción. | 1 por solera | Inferior a 3,3 cm. |

CHH005 Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. 20,95 m³

| | | |
|------|---|------------|
| FASE | 1 | Replanteo. |
|------|---|------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---|---|
| 1.1 | Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas. | 1 cada 250 m ² de superficie | Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. |

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 2 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|--|----------------|-----------------|----------------------|
|--|----------------|-----------------|----------------------|

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|---|---|
| 2.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| | | |
|------|---|-----------------------------------|
| FASE | 3 | Coronación y enrase del hormigón. |
|------|---|-----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------------|---|--|
| 3.1 | Rasante de la cara superior. | 1 cada 250 m ² de superficie | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Planeidad. | 1 cada 250 m ² de superficie | Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m. |

CHH030 Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde 145,15 m³ camión, para formación de zapata de cimentación.

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 1 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---|---|
| 1.1 | Limpieza de la excavación antes de hormigonar. | 1 por zapata | Existencia de restos de suciedad. |
| 1.2 | Canto de la zapata. | 1 cada 250 m ² de superficie | Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares. |

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|---|---|
| 1.3 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| | | |
|------|---|----------------------|
| FASE | 2 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---|--|
| 2.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 250 m ² de superficie | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

CHH030b Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde 16,55 m³ camión, para formación de viga entre zapatas.

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 1 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---|--|
| 1.1 | Limpieza de la excavación antes de hormigonar. | 1 por viga | Existencia de restos de suciedad. |
| 1.2 | Canto de la viga. | 1 cada 250 m ² de superficie | Inferior a lo especificado en el proyecto. |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|---|--|
| 1.3 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | <p>Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</p> <p>Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</p> |

| | | |
|------|---|----------------------|
| FASE | 2 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---|--|
| 2.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 250 m ² de superficie | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

EAS005 Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm 6,00 Ud y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.

EAS005b Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x400 mm 16,00 Ud y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.

| | | |
|------|---|----------------------------------|
| FASE | 1 | Replanteo y marcado de los ejes. |
|------|---|----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|--|----------------|-----------------|----------------------|
|--|----------------|-----------------|----------------------|

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|---|
| 1.1 | Situación. | 1 cada 5 placas | Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m. |

| | | |
|------|---|------------------------|
| FASE | 2 | Aplomado y nivelación. |
|------|---|------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 2.1 | Cota de la cara superior de la placa. | 1 cada 5 placas | Variaciones superiores a ± 1 mm. |

EAS010 Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. 11.600,00 kg

EAS010b Acero S275JR en pilares, con piezas compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. 2.020,00 kg

| | | |
|------|---|----------------------------------|
| FASE | 1 | Replanteo y marcado de los ejes. |
|------|---|----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-------------------|---|
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 pilares | Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 2 | Colocación y fijación provisional del pilar. |
|------|---|--|

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-------------------|--|
| 2.1 | Longitud del pilar. | 1 cada 10 pilares | Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m. |
| 2.2 | Dimensiones de las placas de cabeza y de base. | 1 cada 10 pilares | Espesor inferior al especificado en el proyecto. |
| 2.3 | Vuelo de las placas de cabeza y de base. | 1 cada 10 pilares | Variaciones superiores a 5 mm por defecto. |

| | | |
|------|---|------------------------|
| FASE | 3 | Aplomado y nivelación. |
|------|---|------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|-------------------|--|
| 3.1 | Posición y nivelación de las chapas. | 1 cada 10 pilares | Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. Falta de nivelación. |
| 3.2 | Aplomado del conjunto. | 1 cada 10 pilares | Desplome superior a 1 mm/m. |

| | | |
|------|---|---------------------------|
| FASE | 4 | Ejecución de las uniones. |
|------|---|---------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------|-------------------|--|
| 4.1 | Cordones de soldadura. | 1 cada 10 pilares | Cordón discontinuo. Defectos aparentes, mordeduras o grietas. Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm. |

EAT030 Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. 3.000,00 kg

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | | |
|------|---|------------------------------------|
| FASE | 1 | Aplomado y nivelación definitivos. |
|------|---|------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Nivelación. | 1 por cubierta | Falta de nivelación. Nivelación incorrecta. |
| 1.2 | Uniones definitivas. | 1 por unión | Se han realizado las uniones definitivas antes de que una parte suficiente de la estructura esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente para garantizar que las piezas no se desplazarán durante el montaje. |

EAV010 Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados 8.020,00 kg en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Colocación y fijación provisional de la viga. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 1.1 | Tipo de viga. | 1 por viga | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|------------------------|
| FASE | 2 | Aplomado y nivelación. |
|------|---|------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 2.1 | Nivelación. | 1 por planta | Falta de nivelación. Nivelación incorrecta. |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

EHM010 Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, 244,00 m³
 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, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de
 sistema de encofrado

| | | |
|------|---|------------|
| FASE | 1 | Replanteo. |
|------|---|------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|--|--|
| 1.1 | Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Variaciones superiores a ± 25 mm. Variaciones superiores a $\pm 1/600$ de la distancia entre muros. |
| 1.2 | Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Variaciones superiores a ± 20 mm. |
| 1.3 | Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 2 | Colocación de las armaduras con separadores homologados. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|--|--|
| 2.1 | Disposición de las armaduras y los estribos. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Separación entre armaduras y separación entre estribos. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Longitud de solape de las armaduras longitudinales. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

*Alumno: Víctor Romero Díez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
 AGRARIAS*

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------------|--|--|
| 2.4 | Separadores y recubrimientos. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|----------------------|
| FASE | 3 | Formación de juntas. |
|------|---|----------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|--|
| 3.1 | Juntas de retracción, en hormigonado continuo. | 1 por junta | Separación superior a 16 m, en cualquier dirección. |
| 3.2 | Espesor mínimo de la junta. | 1 por junta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|-----------------------------------|
| FASE | 4 | Montaje del sistema de encofrado. |
|------|---|-----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------|--|--|
| 4.1 | Aplomado del conjunto. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Desplome superior a 0,5 cm/m. |
| 4.2 | Resistencia y rigidez. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza. |
| 4.3 | Limpieza. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado. |
| 4.4 | Estanqueidad. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. |

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 5 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|--|---|
| 5.1 | Disposición de juntas de construcción. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 6 | Desmontaje del sistema de encofrado. |
|------|---|--------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|--|---|
| 6.1 | Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. | 1 por fase de hormigonado | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 6.2 | Aspecto superficial del hormigón endurecido. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras. |
| 6.3 | Dimensiones de la sección. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Variaciones superiores a 10 mm por defecto. |
| 6.4 | Desplome. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del muro. Desplome superior a 2 cm en una planta. |

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | | |
|------|---|----------------------|
| FASE | 7 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|--|--|
| 7.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 8 | Reparación de defectos superficiales, si procede. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------------|---------------------|--|
| 8.1 | Acabado superficial. | 1 cada 15 m de muro | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

FLA010 Cerramiento de fachada simple formado por paneles de chapa 40,00 m²
 perfilada nervada de acero prelacado de 0,6 mm espesor y 30 mm
 altura de cresta.

| | | |
|------|---|-----------------------|
| FASE | 1 | Colocación de juntas. |
|------|---|-----------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|--|---|
| 1.1 | Ancho de juntas verticales y horizontales. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Sellado de juntas. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta | No se ha sellado totalmente el ancho de la junta. Presencia de rebabas o desprendimientos. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 2 | Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|--|----------------|-----------------|----------------------|
|--|----------------|-----------------|----------------------|

*Alumno: Víctor Romero Díez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
 AGRARIAS*

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XI: Plan de control de calidad – DOCUMENTO 1

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------|--|---|
| 2.1 | Alineación de paneles. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta | Variaciones superiores a ± 2 mm. |
| 2.2 | Aplomado de paneles. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta | Desplome entre dos paneles superior a 0,2 cm/m. |
| 2.3 | Sujeción. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación. |

QTM010 Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 805,00 m² 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.

| | | |
|------|---|-----------------------------------|
| FASE | 1 | Fijación mecánica de los paneles. |
|------|---|-----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|--|--|
| 1.1 | Orden de colocación y disposición. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón | Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 1.2 | Número y situación de los elementos de fijación. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón | Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 1.3 | Estanqueidad de la fijación. | 1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón | Falta de estanqueidad. |

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

- GRA010 Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. 10,00 Ud
- GRA010b Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. 2,00 Ud
- GRA010c Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. 2,00 Ud

| | | |
|------|---|--------------------------------|
| FASE | 1 | Carga a camión del contenedor. |
|------|---|--------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------------|------------------|--|
| 1.1 | Naturaleza de los residuos. | 1 por contenedor | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

- YPA010 Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. 1,00 Ud

| | | |
|------|---|-------------------------------------|
| FASE | 1 | Presentación en seco de la tubería. |
|------|---|-------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Número, tipo y dimensiones. | 1 por tubería | Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas. Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 4.079,09 Euros. A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

| Nº UD DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|--|-----------------|---------------|--------------|
| 1 Ud Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido. | 1,00 | 29,58 | 29,58 |

| Nº UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|--------|--|----------|----------|-----------------|
| 2 | Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos. | 1,00 | 1.953,56 | 1.953,56 |
| 3 | Ud Control técnico de obra por Ingeniero Agrícola. | 1,00 | 2.095,95 | 2.095,95 |
| TOTAL: | | | | <u>4.079,09</u> |

ANEXO XII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. MEMORIA..... | 5 |
| 1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido | 6 |
| 1.2. Datos generales..... | 7 |
| 1.3. Medios de auxilio | 9 |
| 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores | 10 |
| 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar | 11 |
| 1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables | 26 |
| 1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse | 27 |
| 1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento | 29 |
| 1.9. Trabajos que implican riesgos especiales | 30 |
| 1.10. Medidas en caso de emergencia..... | 30 |
| 1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista..... | 30 |
| 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES..... | 27 |
| 2.1. Y. Seguridad y salud | 28 |
| 3. PLIEGO..... | 42 |
| 3.1. Pliego de cláusulas administrativas..... | 43 |
| 3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares..... | 52 |

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

ANEJO XII: Estudio básico de seguridad y salud– DOCUMENTO 1

*Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Trabajos agrícolas la nava S.L.
- Autor del proyecto: Víctor Romero Diez
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Nave agrícola en Paredes de Nava
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 150.000,00€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 10

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Polígono Industrial, Paredes de Nava (Palencia)
- Accesos a la obra: Buenos
- Topografía del terreno: Desniveles mínimos
- Edificaciones colindantes: No
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales: Favorables

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Constituida por zapatas y vigas de atado, todo ello de hormigón armado.

1.2.4.2. Estructura de contención

Muro de contención en los cerramientos

1.2.4.3. Estructura horizontal

Constituida por acero

1.2.4.4. Fachadas

Sin fachada, ya que esta constituida por el muro de hormigón.

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Solera de hormigón en masa

1.2.4.6. Cubierta

Constituida por placas de sandwich

1.2.4.7. Instalaciones

Sin instalaciones

1.2.4.8. Partición interior

Sin particiones

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| NIVEL ASISTENCIAL | NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO | DISTANCIA APROX. (KM) |
|------------------------------------|--|-----------------------|
| Primeros auxilios | Botiquín portátil | En la obra |
| Asistencia primaria (Urgencias) | Victor Romero Diez C/Corpus cristi 13 62242245 | 1,00 km |

La distancia al centro asistencial más próximo C/Corpus cristi 13 se estima en 3 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado

- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.

- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicaci3n por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estar3 formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específcas para cada labor
- Se utilizar3n solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexi3n normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizar3n herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protecci3n individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensi3n
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensi3n.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilizaci3n de medios auxiliares.

La prevenci3n de los riesgos derivados de la utilizaci3n de los medios auxiliares de la obra se realizar3 atendiendo a la legislaci3n vigente en la materia.

En ning3n caso se admitir3 la utilizaci3n de andamios o escaleras de mano que no est3n normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, s3lo se utilizar3n modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cintur3n de seguridad, entre otros elementos.

Relaci3n de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificar3 su disposici3n una vez hayan entrado en carga, respet3ndose el periodo estricto de desencofrado.

- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.5. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

1.5.3.6. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados

claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.6. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.

- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

1.5.4.7. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.8. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.9. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.10. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.

- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.11. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.12. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.13. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.14. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.15. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y

derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLIEGO

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Nave agrícola en Paredes de Nava", situada en Polígono Industrial, Paredes de Nava (Palencia), según el proyecto redactado por Víctor Romero Díez. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice la instalación.

ANEXO XIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1 INDICES DE EVALUACIÓN | 5 |
| 1.1 Vida útil del proyecto..... | 5 |
| 1.2 Presupuesto de ejecución del proyecto | 5 |
| 1.3 Flujos de caja..... | 5 |
| 1.3.1 Cobros ordinarios..... | 6 |
| 1.3.2 Cobros extraordinarios..... | 6 |
| 1.3.3 Pagos ordinarios..... | 8 |
| 1.3.4 Pagos extraordinarios | 12 |
| 1.3.5 Flujos de caja..... | 14 |
| 2 Evaluación económica. | 15 |
| 2.1 Índice de precios al consumo. | 15 |
| 2.2 Fuente: Instituto nacional de estadística..... | 15 |
| 2.3 Índice de precios pagados por los agricultores. | 15 |
| 2.4 Fuente: Instituto nacional de estadística..... | 16 |
| 2.5 Índice de precios percibidos por los agricultores. | 16 |
| 2.6 Supuesto 1: Con subvención de PAC y sin préstamos. | 16 |
| 2.6.1 Flujos de caja..... | 17 |
| 2.6.2 Indicadores de rentabilidad. | 19 |
| 2.6.3 Análisis de sensibilidad | 20 |
| 2.7 Supuesto 2: Con ayudas de PAC y financiación. | 22 |
| 2.7.1 Flujos de caja..... | 22 |
| 2.7.2 Indicadores de rentabilidad. | 23 |
| 2.7.3 Análisis de sensibilidad | 24 |
| 2.8 Supuesto 3: Con restricción de la PAC y sin financiación. | 26 |
| 2.8.1 Flujos de caja..... | 26 |
| 2.8.2 Indicadores de rentabilidad. | 27 |
| 2.8.3 Análisis de sensibilidad | 28 |
| 3 Conclusiones. | 30 |

1 INDICES DE EVALUACIÓN

1.1 Vida útil del proyecto.

Se tomará como vida útil del proyecto 20 años, ya que transcurrida esta fecha será necesario replantear el proyecto adecuando este al tipo y modo de agricultura de la época.

1.2 Presupuesto de ejecución del proyecto

A continuación, se mostrará el presupuesto de ejecución de este proyecto, en el cual se detallará los costes de la construcción y de la maquinaria a adquirir.

Tabla 1. Presupuesto de ejecución.

| Elemento | Coste (€) |
|---|------------------|
| Presupuesto general de ejecución sin IVA | |
| Actuaciones previas | 1953,56 |
| Preparación del terreno | 1.567,40 |
| Cimentación y solera | 38.005,64 |
| Estructura | 71.306,79 |
| Cerramiento | 72.012,35 |
| Carpintería | 3.960,00 |
| Instalaciones | 1.130,20 |
| Control de calidad | 2.125,53 |
| Gestión de residuos | 943,48 |
| Seguridad y salud | 2.059,10 |
| Higiene y bienestar | 1.491,75 |
| Gastos generales | 25298,29 |
| Beneficio industrial | 11676,13 |
| Honorarios | 23777,7 |
| Presupuesto de maquinaria sin IVA | |
| Segadora de forraje | 9.200,00 |
| Hilerador | 7.900,00 |
| Pala cargadora y accesorios | 9.500,00 |
| Plataforma de pacas | 10.300,00 |
| Sembradora directa monodisco | 55539,90 |
| Grada de varillas | 3.500,00 |
| TOTAL | 351293,36 |

1.3 Flujos de caja

En este apartado se estudiarán los flujos de caja que se obtendrían a lo largo de los 20 años de vida útil del proyecto, si se continúa explotando la misma superficie, en

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

régimen de secano y según el proceso productivo descrito en el Anexo V. “Ingeniería del proceso productivo”.

1.3.1 Cobros ordinarios

1.3.1.1 Venta de productos

En este apartado se tendrá en cuenta únicamente el ingreso anual, por la venta de los productos generados en la explotación agrícola.

Tabla 2. Cobros recibidos por la venta de productos generados en la explotación.

| Producto | Precio (€/Ton) | Cantidad (kg) | Total (€) |
|--------------|----------------|---------------|---------------|
| Cebada | 173 | 171000 | 29583 |
| Veza | 108 | 202500 | 21870 |
| Trigo | 175 | 180000 | 31500 |
| Girasol | 330 | 67500 | 22275 |
| TOTAL | | | 105228 |

1.3.1.2

1.3.1.3 Trabajos a terceros

El único trabajo que la empresa realiza a terceros es la siembra de girasol en 500ha, y las ganancias en este apartado ascienden a 15000 €

1.3.1.4 Cobros ordinarios resumidos

Los cobros ordinarios totales anuales suman: $105228 + 15000 = 120228$ €, y eso para cada año de los 20 que se supone la vida útil del proyecto, ya que se supone que todos los años se ingresa esa cantidad.

1.3.2 Cobros extraordinarios

1.3.2.1 Cobros recibidos por la PAC

Tabla 3. Ingresos percibidos por ayudas de la PAC

| Cultivo | Pago básico (€/ha) | Pago complementario (€/ha) | Pago complementario | Superficie | Total (€) |
|--------------|--------------------|----------------------------|---------------------|------------|----------------|
| Cebada | 90,42 | 50 €/ha | | 45 | 6318,9 |
| Veza | 90,42 | 50 €/ha | 60 €/ha | 45 | 9018,9 |
| Trigo | 90,42 | 50 €/ha | | 45 | 6318,9 |
| Girasol | 90,42 | 50 €/ha | 40 €/ha | 45 | 8118,9 |
| TOTAL | | | | | 29775,6 |

1.3.2.2 Cobros generados por la venta de maquinaria.

Hace referencia a los cobros generados durante la venta de la maquinaria. El valor de los cobros se corresponderá con el valor residual (V_r) asignado en el momento de su venta.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

Tabla 4. Cobros extraordinarios por la venta de maquinaria.

| Maquina | Valor de adquisición (€) | Valor residual (€) | Años en explotación | Vida útil (años) | Renovación (año) | Vvalor año 20 (€) |
|--------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Tractor 160 CV | 35600 | 8000 | 5 | 15 | 10 | 17200,0 |
| Tractor 100 CV | 78000 | 18000 | 14 | 15 | 1 | 2000,0 |
| Arado de vertedera | 16800 | 5000 | 10 | 15 | 5 | 5000,0 |
| Chisel | 7500 | 2000 | 9 | 15 | 6 | 2366,7 |
| Cultivador | 8000 | 2800 | 6 | 15 | 9 | 4186,7 |
| Trilladora | 5000 | 1000 | 6 | 20 | 14 | 3800,0 |
| Rodillo | 9000 | 2200 | 5 | 15 | 10 | 4466,7 |
| Abonadora | 6000 | 3000 | 11 | 20 | 9 | 4350,0 |
| Pulverizador | 6500 | 2500 | 7 | 10 | 3 y 13 | 3700,0 |
| Sembradora directa | 40000 | 25000 | 0 | 15 | 15 | 35000,0 |
| Sembr. Mono. | 48000 | 25000 | 3 | 10 | 7 | 18100,0 |
| Grada de púas | 5000 | 2500 | 0 | 15 | 15 | 4166,7 |
| Segadora | 6000 | 2500 | 0 | 15 | 15 | 4833,3 |
| Hilerador | 5000 | 2000 | 0 | 15 | 15 | 4000,0 |
| Pala cargadora | 7000 | 2000 | 0 | 15 | 15 | 5333,3 |
| Plataforma | 10000 | 6000 | 0 | 15 | 15 | 8666,7 |
| Remolque 10 Ton | 4000 | 500 | 18 | 20 | 2 | 850,0 |
| TOTAL | | | | | | 139620,0 |

1.3.2.3 Cobros extraordinarios resumidos.

Tabla 5. Resumen de los cobros extraordinarios.

| Año | PAC (€) | Vr de maquinaria (€) | TOTAL(€) |
|-----|---------|----------------------|----------|
| 1 | 29775,6 | 2000,0 | 31775,6 |
| 2 | 29775,6 | 850,0 | 30625,6 |
| 3 | 29775,6 | 3700,0 | 33475,6 |
| 4 | 29775,6 | | 29775,6 |
| 5 | 29775,6 | 5000,0 | 34775,6 |
| 6 | 29775,6 | 2366,7 | 32142,3 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

| | | | |
|-------|---------|---------|---------|
| 7 | 29775,6 | 18100,0 | 47875,6 |
| 8 | 29775,6 | | 29775,6 |
| 9 | 29775,6 | 4350,0 | 34125,6 |
| 10 | 29775,6 | 21666,7 | 51442,3 |
| 11 | 29775,6 | | 29775,6 |
| 12 | 29775,6 | | 29775,6 |
| 13 | 29775,6 | 3700,0 | 33475,6 |
| 14 | 29775,6 | 15400,0 | 45175,6 |
| 15 | 29775,6 | 27000,0 | 56775,6 |
| 16-20 | 29775,6 | | 29775,6 |

1.3.3 Pagos ordinarios.

En este apartado se calcularán los gastos generados en:

- Maquinaria
- Trabajos realizados por terceros
- Semillas
- Fertilizantes
- Fitosanitarios
- Impuestos en los bienes inmuebles.

1.3.3.1 Pagos en maquinaria

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA (PALENCIA)
ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

Tabla 6. Costes totales en maquinaria.

| Maquina | Valor de ad. | Uso (h) | Mant. (€/h) | Seguros (€/h) | Combustible (€/h) | Gasto horario(€/h) | Coste total (€) |
|----------------------|--------------|---------|-------------|---------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Tractor 100 CV | 35600 | 403,89 | 0,32 | 0,64 | 11,34 | 18,72 | 7560,82 |
| Tractor 160 CV | 78000 | 143,46 | 0,43 | 0,85 | 13,86 | 23,76 | 3408,60 |
| Arado de vertedera | 16800 | 38,27 | 1,03 | 5,04 | | 26,83 | 1026,78 |
| Chisel | 7500 | 25 | 0,73 | 4,75 | | 20,3 | 507,50 |
| Cultivador | 8000 | 24 | 0,72 | 2,88 | | 18,19 | 436,56 |
| Trilladera | 5000 | 13,39 | 0,75 | 1,52 | | 17,35 | 232,31 |
| Rodillo | 9000 | 10 | 1,61 | 3,02 | | 37,2 | 372 |
| Abonadora | 6000 | 13,9 | 0,54 | 1,08 | | 12,52 | 174,02 |
| Pulverizador | 6500 | 16 | 0,94 | 1,88 | | 21,75 | 348 |
| Sembradora directa | 40000 | 37,5 | 1,33 | 2,67 | | 30,93 | 1159,87 |
| Sembradora monograno | 48000 | 162,2 | 0,71 | 1,42 | | 16,45 | 2668,19 |
| Grada de puas | 5000 | 8 | 0,47 | 0,93 | | 10,82 | 86,56 |
| Segadora | 6000 | 17,87 | 1,02 | 2,03 | | 23,56 | 421,01 |
| Hilerador | 5000 | 11,49 | 0,87 | 1,74 | | 20,19 | 231,98 |
| Pala cargadora | 7000 | 11,25 | 1,48 | 2,96 | | 34,37 | 386,66 |
| Plataforma | 10000 | 11,25 | 1,19 | 2,37 | | 27,5 | 309,37 |
| Remolque 10 Ton | 4000 | 90,1 | 0,11 | 0,21 | | 2,44 | 219,84 |
| Remolque 21 Ton | 14000 | 75,6 | 0,26 | 0,53 | | 6,14 | 464,18 |
| | | | | | | TOTAL | 20014,30 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.3.3.2 Pagos en trabajos realizados por terceros

En esta sección se contarán los pagos que la empresa ha de asumir por los trabajos de cosecha realizados en la explotación anualmente.

Tabla 7. Costes en trabajos realizados por terceros.

| Superficie (ha) | precio | Total |
|-----------------|--------|-------|
| 135 | 47 | 6345 |

1.3.3.3 Pagos en semilla.

Aquí se incluyen los pagos a realizar anualmente en simiente para realizar la siembra de los cultivos de cebada, veza, trigo y girasol.

Tabla 8. Costes de sementera en los diferentes cultivos.

| Cultivo | Dosis de siembra | Superficie (ha) | Precio de la unidad | Precio Acumulado (€) |
|--------------|------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Cebada | 165 kg/ha | 45 | 206 €/Ton | 1529,55 |
| Veza | 110 kg/ha | 45 | 315 €/Ton | 1559,25 |
| Trigo | 150 kg/ha | 45 | 210 €/Ton | 1417,5 |
| Girasol | 68000 sem/ha | 45 | 120 €/Ud. | 2448 |
| TOTAL | | | | 6954,3 |

1.3.3.4 Pagos en fertilizante

En este apartado se tendrá en cuenta la fertilización en las supuestas dos zonas, estudiadas en el apartado de fertilización del anejo V. Primero se calcularán los gastos de fertilización en la primera zona de los cuatro cultivos, y posteriormente en la segunda zona. Para finalizar se tomará como valor representativo la media de los dos valores obtenidos.

Tabla 9. Costes de fertilización de la primera zona en la explotación.

| Cultivo | Abono | Dosis de Abonado (kg/ha) | Sup. (ha) | Precio de la unidad (€/Ton) | Precio Acum (€) |
|---------------------|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|
| Cebada A. fondo | 18-46-0 + KCl | 110+100 | 45 | 402+400 | 3789,9 |
| Veza A. fondo | DAP+ KCl | 170+125 | 45 | 402+400 | 5325,3 |
| Trigo A. cobertera | 18-46-0 + KCl | 130+70 | 45 | 402+400 | 3611,7 |
| Cebada A. cobertera | NAC 27 | 160 | 45 | 210 | 1512 |
| Veza A. cobertera | --- | --- | --- | --- | --- |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

| | | | | | |
|-----------------------|--------|-----|----|-----|----------------|
| Trigo A. cobertera | NAC 27 | 200 | 45 | 210 | 1890 |
| TOTAL | | | | | 16128,9 |

1.3.3.5 Pagos en fitosanitarios.

A continuación, se presenta el resumen de los costes presentes anualmente en la explotación por el gasto de productos fitosanitarios.

Tabla 10. Costes de productos fitosanitarios en la explotación.

| Cultivo | Herbicida | Dosis | Frecuencia (%) | Sup. (ha) | Precio Ud. (€/ha) | Acumulado (€) |
|--------------|--|---------------|----------------|-----------|-------------------|---------------|
| Cebada | Glifosato 48% | 2,5 l/ha | 100 | 45 | 5,8 | 261 |
| | 6 % p/v | 0.7 l/ha | 35 | 45 | 46,2 | 930 |
| | Pinoxaden (60 g/l) + 50% p/p | + | | | + | |
| | Tifensulfuron-metil + 25% p/p Tribenuron-metil | 35 g/ha | | | 12,8 | |
| | Glifosato 48% | 2,5 l/ha | 100 | 45 | 5,8 | 261 |
| veza | cletodim 12% | 0,8l/ha | 25 | 45 | 44,8 | 504 |
| Trigo | 6 % p/v | 0.7 l/ha | 35 | 45 | 46,2 | 930 |
| | Pinoxaden (60 g/l) + 50% p/p | + | | | + | |
| | Tifensulfuron-metil + 25% p/p Tribenuron-metil | 35 g/ha | | | 12,8 | |
| | | Glifosato 48% | 2,5 l/ha | 100 | 45 | 5,8 |
| Girasol | Grifosato 48% | 2,5 l/ha | 100 | 45 | 5,8 | 261 |
| TOTAL | | | | | 3147 | |

1.3.3.6 Pagos por bienes inmuebles.

El pago total de contribución rústica, teniendo en cuenta que el coste anual por hectárea de secano es de 7,85 €/ha, y que la superficie a evaluar es de 180 ha, asciende a 1413 €/año.

1.3.3.7 Resumen de pagos ordinarios.

Los gastos ordinarios se ha considerado que serán los mismos todos los años, por tanto, la suma total anualmente asciende:

$$20014,30 + 6345 + 6954,30 + 16128,9 + 3147 + 1413 = 54002,50 \text{ €}$$

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.3.4 Pagos extraordinarios

1.3.4.1 Pagos realizados en maquinaria.

Se tendrán en cuenta los pagos generados por la maquinaria antes de ser puesto en marcha el proyecto actual. Al valor de adquisición se le restará la parte amortizada, por el uso de la maquinaria en la explotación.

Tabla 11. Pagos realizados en maquinaria.

| | valor de ad. (€) | Años en la explotación | Valor (€) |
|----------------------|------------------|------------------------|------------------|
| Tractor 100 CV | 35600 | 5 | 26400 |
| Tractor 160 CV | 78000 | 14 | 22000 |
| Arado de vertedera | 16800 | 10 | 8933,33333 |
| Chisel | 7500 | 9 | 4200 |
| Cultivador | 8000 | 6 | 5920 |
| Trilladora | 5000 | 6 | 3800 |
| Rodillo | 9000 | 5 | 6733,33333 |
| Abonadora | 6000 | 11 | 4350 |
| Pulverizador | 6500 | 0 | 6500 |
| Sembradora directa | 40000 | 0 | 40000 |
| Sembradora monograno | 48000 | 3 | 41100 |
| Grada de puas | 5000 | 0 | 5000 |
| Segadora | 6000 | 0 | 6000 |
| Hilerador | 5000 | 0 | 5000 |
| Pala cargadora | 7000 | 0 | 7000 |
| Plataforma | 10000 | 0 | 10000 |
| Remolque 10 Ton | 4000 | 18 | 850 |
| Remolque 21 Ton | 14000 | 1 | 13600 |
| | | TOTAL | 217386,67 |

1.3.4.2 Pagos en reposición de maquinaria.

Los pagos de reposición de maquinaria son los producidos por la necesidad de compra de nuevos equipos al finalizar la vida útil de este. A continuación, se indica el año de reposición de cada máquina y el valor de adquisición correspondiente.

Tabla 12. Pagos realizados en reposición de maquinaria.

| Maquina | Años en la explotación | Año de reposición | Valor de ad. (€) |
|---------|------------------------|-------------------|------------------|
|---------|------------------------|-------------------|------------------|

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

| | | | |
|----------------------|----|--------|-----------|
| Tractor 100 CV | 5 | 10 | 35600 |
| Tractor 160 CV | 14 | 1 | 78000 |
| Arado de vertedera | 10 | 5 | 16800 |
| Chisel | 9 | 6 | 7500 |
| Cultivador | 6 | 9 | 8000 |
| Trilladera | 6 | 14 | 5000 |
| Rodillo | 5 | 10 | 9000 |
| Abonadora | 11 | 9 | 6000 |
| Pulverizador | 0 | 3 y 13 | 6500+6500 |
| Sembradora directa | 0 | 15 | 40000 |
| Sembradora monograno | 3 | 7 | 48000 |
| Grada de puas | 0 | 15 | 5000 |
| Segadora | 0 | 15 | 6000 |
| Hilerador | 0 | 15 | 5000 |
| Pala cargadora | 0 | 15 | 7000 |
| Plataforma | 0 | 15 | 10000 |
| Remolque 10 Ton | 18 | 2 | 4000 |
| Remolque 21 Ton | 1 | 14 | 14000 |
| | | TOTAL | 304900 |

1.3.4.3 Resumen de los pagos extraordinarios.

Tabla 13. Resumen de los pagos extraordinarios.

| Año | Pagos en maquinaria(€) | Pagos reposición de maquinaria(€) | Total(€) |
|-----|------------------------|-----------------------------------|----------|
| 1 | 217386,67 | 78000 | 88869,33 |
| 2 | | 4000 | 14869,33 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

| | | |
|----|-------|----------|
| 3 | 6500 | 17369,33 |
| 4 | | 10869,33 |
| 5 | 16800 | 27669,33 |
| 6 | 7500 | 18369,33 |
| 7 | 48000 | 58869,33 |
| 8 | | 10869,33 |
| 9 | 14000 | 24869,33 |
| 10 | 35600 | 46469,33 |
| 11 | | 10869,33 |
| 12 | | 10869,33 |
| 13 | 6500 | 17369,33 |
| 14 | 14000 | 24869,33 |
| 15 | 73000 | 83869,33 |
| 16 | | 10869,33 |
| 17 | | 10869,33 |
| 18 | | 10869,33 |
| 19 | | 10869,33 |
| 20 | | 10869,33 |

1.3.5 Flujos de caja.

Estos son los flujos generados en los 20 años de vida útil del proyecto.

Tabla 14. Flujos de caja generados.

| Año | C.ord (€) | C.extraord (€) | P.ord (€) | P.extraord(€) |
|-----|-----------|----------------|-----------|---------------|
| 1 | 120228 | 31775,6 | 54002,5 | 295.386,66 |
| 2 | 120228 | 30625,6 | 54002,5 | 4.000,00 |
| 3 | 120228 | 33475,6 | 54002,5 | 6.500,00 |
| 4 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 | |
| 5 | 120228 | 34775,6 | 54002,5 | 16.800,00 |
| 6 | 120228 | 32142,3 | 54002,5 | 7.500,00 |
| 7 | 120228 | 47875,6 | 54002,5 | 48.000,00 |
| 8 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 | |
| 9 | 120228 | 34125,6 | 54002,5 | 14.000,00 |
| 10 | 120228 | 51442,3 | 54002,5 | 35.600,00 |
| 11 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 | |
| 12 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 | |
| 13 | 120228 | 33475,6 | 54002,5 | 6.500,00 |
| 14 | 120228 | 45175,6 | 54002,5 | 14.000,00 |
| 15 | 120228 | 56775,6 | 54002,5 | 73.000,00 |
| 16 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

| | | | |
|----|--------|---------|---------|
| 17 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 |
| 18 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 |
| 19 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 |
| 20 | 120228 | 29775,6 | 54002,5 |

2 Evaluación económica.

Para comenzar se deberán estudiar los parámetros económicos que tendrán que ver con la evaluación a realizar, y estos son:

- Índice de precios al consumo.
- Índice de precios pagados por los agricultores.
- Índice de precios percibidos.

2.1 Índice de precios al consumo.

El Índice de precios de consumo (IPC) es una medida estadística de la evolución de los precios de los bienes y servicios que consume la población residente en viviendas familiares en España. Se realizará la media para los IPC de los años anteriores:

Tabla 15. Índices de precios al consumo.

| Año | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-----|------|------|------|------|------|--------------|------------|
| IPC | -0,2 | -0,5 | -0,2 | 1,4 | 2,4 | 3,2 | 1,8 |
| Año | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 | 2004 | 2003 | 2002 |
| IPC | 4,1 | 2,8 | 3,5 | 3,4 | 3,0 | 3,0 | |
| | | | | | | Media | 2,0 |

2.2 Fuente: Instituto nacional de estadística.

2.3 Índice de precios pagados por los agricultores.

El objetivo de estas operaciones es medir la evolución nacional, mensual y anual, de los índices y precios, que percibe el agricultor y el ganadero por la venta de los productos agrarios que genera, y que paga por los medios de producción utilizados, así como de los salarios que recibe por la realización de su trabajo.

Tabla 16. Índices de precios pagados por los agricultores.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

| Año | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | Media |
|-----------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------------|
| Variación | -3,12 | -1,11 | -4,13 | -0,07 | 5,84 | 11,98 | 1,57 |

2.4 Fuente: Instituto nacional de estadística.

2.5 Índice de precios percibidos por los agricultores.

La estadística de Índices y Precios PERCIBIDOS agrarios mide la evolución nacional, mensual y anual, de los índices y precios, que percibe el agricultor y el ganadero por la venta de los productos agrarios que genera.

Tabla 17. Índices de precios percibidos por los agricultores.

| Año | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | Media |
|-----------|-------|------|-------|------|-------|------|-------------|
| Variación | -3,31 | 6,34 | -7,42 | 3,10 | 11,23 | 0,48 | 1,74 |

Fuente: Instituto nacional de estadística.

Se ha realizado la evaluación económica del proyecto con el fin de comprobar la rentabilidad de este. Para ello se ha utilizado el programa informático “VALPROIN”, del Área de Economía de la ETSIIAA (Palencia).

A continuación, se estudiarán 3 posibles suposiciones:

- Con subvención de la PAC y sin ayuda económica.
- Con subvención de la PAC y con ayuda económica.
- Con restricción de la PAC y sin ayuda económica

2.6 Supuesto 1: Con subvención de PAC y sin préstamos.

En el primer supuesto se considerará la PAC como única subvención. Esta será integral y como hoy en día persiste. El proyecto no tendrá ayuda económica, es decir este será autofinanciado.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

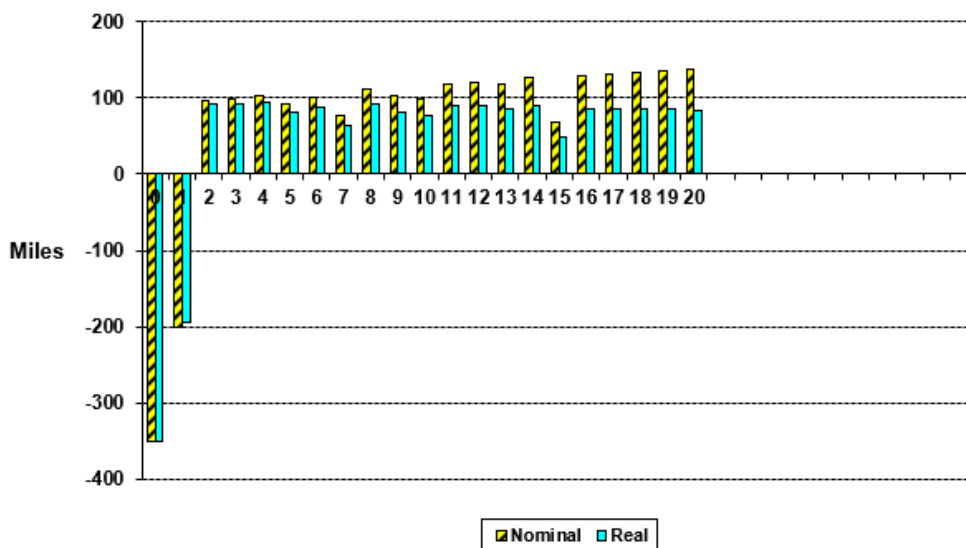
2.6.1 Flujos de caja.

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|---------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | | | 351.293,36 | | | |
| 1 | 122.319,97 | 32.328,50 | 54.850,34 | 300.024,23 | -200.226,11 | | -200.226,11 |
| 2 | 124.448,33 | 31.700,64 | 55.711,49 | 4.126,59 | 96.310,90 | | 96.310,90 |
| 3 | 126.613,74 | 35.253,61 | 56.586,16 | 6.810,98 | 98.470,20 | | 98.470,20 |
| 4 | 128.816,81 | 31.902,70 | 57.474,56 | | 103.244,95 | | 103.244,95 |
| 5 | 131.058,23 | 37.908,21 | 58.376,91 | 18.160,87 | 92.428,66 | | 92.428,66 |
| 6 | 133.338,64 | 35.647,36 | 59.293,43 | 8.234,82 | 101.457,75 | | 101.457,75 |
| 7 | 135.658,73 | 54.020,22 | 60.224,34 | 53.530,27 | 75.924,35 | | 75.924,35 |
| 8 | 138.019,19 | 34.181,76 | 61.169,86 | | 111.031,09 | | 111.031,09 |
| 9 | 140.420,73 | 39.857,12 | 62.130,23 | 16.107,09 | 102.040,53 | | 102.040,53 |
| 10 | 142.864,05 | 61.127,65 | 63.105,67 | 41.601,07 | 99.284,96 | | 99.284,96 |
| 11 | 145.349,88 | 35.997,27 | 64.096,43 | | 117.250,73 | | 117.250,73 |
| 12 | 147.878,97 | 36.623,62 | 65.102,74 | | 119.399,85 | | 119.399,85 |
| 13 | 150.452,07 | 41.891,02 | 66.124,86 | 7.959,11 | 118.259,12 | | 118.259,12 |
| 14 | 153.069,93 | 57.515,94 | 67.163,02 | 17.411,83 | 126.011,02 | | 126.011,02 |
| 15 | 155.733,35 | 73.542,39 | 68.217,48 | 92.215,65 | 68.842,61 | | 68.842,61 |
| 16 | 158.443,11 | 39.239,93 | 69.288,49 | | 128.394,55 | | 128.394,55 |
| 17 | 161.200,02 | 39.922,71 | 70.376,32 | | 130.746,41 | | 130.746,41 |
| 18 | 164.004,90 | 40.617,36 | 71.481,23 | | 133.141,03 | | 133.141,03 |
| 19 | 166.858,58 | 41.324,10 | 72.603,48 | | 135.579,21 | | 135.579,21 |
| 20 | 169.761,92 | 42.043,14 | 73.743,36 | | 138.061,71 | | 138.061,71 |

A continuación, se muestra el gráfico para ver de manera clara la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años.

Valor de los flujos anuales



Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Como se puede observar, sin prestamos, aunque con subvención, el proyecto obtendría pérdidas durante los dos primeros años.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 12,97

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) | Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 0,50 | 1.039.284,01 | 8 | 2,96 | 8,00 | 251.480,15 | 11 | 0,72 |
| 1,00 | 957.566,90 | 8 | 2,73 | 8,50 | 221.535,57 | 11 | 0,63 |
| 1,50 | 881.600,03 | 8 | 2,51 | 9,00 | 193.344,37 | 12 | 0,55 |
| 2,00 | 810.915,67 | 8 | 2,31 | 9,50 | 166.783,32 | 12 | 0,47 |
| 2,50 | 745.088,14 | 8 | 2,12 | 10,00 | 141.739,00 | 13 | 0,40 |
| 3,00 | 683.729,74 | 9 | 1,95 | 10,50 | 118.106,96 | 13 | 0,34 |
| 3,50 | 626.487,09 | 9 | 1,78 | 11,00 | 95.790,90 | 14 | 0,27 |
| 4,00 | 573.037,82 | 9 | 1,63 | 11,50 | 74.702,04 | 15 | 0,21 |
| 4,50 | 523.087,67 | 9 | 1,49 | 12,00 | 54.758,41 | 16 | 0,16 |
| 5,00 | 476.367,79 | 9 | 1,36 | 12,50 | 35.884,32 | 17 | 0,10 |
| 5,50 | 432.632,38 | 10 | 1,23 | 13,00 | 18.009,81 | 18 | 0,05 |
| 6,00 | 391.656,57 | 10 | 1,11 | 13,50 | 1.070,15 | 20 | 0,00 |
| 6,50 | 353.234,43 | 10 | 1,01 | 14,00 | -14.994,54 | -- | -0,04 |
| 7,00 | 317.177,29 | 11 | 0,90 | 14,50 | -30.239,73 | -- | -0,09 |
| 7,50 | 283.312,12 | 11 | 0,81 | 15,00 | -44.716,85 | -- | -0,13 |

2.6.2 Indicadores de rentabilidad.

Valor actual neto (VAN):

El valor actual neto (VAN), representa la ganancia neta generada por el proyecto, es decir, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados. Siempre y cuando este sea mayor de cero la inversión será viable. Para una tasa de actualización del 5 %, alcanza un valor de 476.367,79 €, cantidad positiva y bastante elevada.

Tasa interna de rendimiento (TIR):

La tasa interna de rendimiento (TIR), es el tipo de interés que resulta de percibir las anualidades (flujos de caja) durante los n años de vida del proyecto por invertir K unidades en el momento presente. En esta situación alcanza valores del 12,97 %, cifra bastante superior a la de la tasa de actualización.

Beneficio/inversión:

La relación B/I indica la ganancia generada por cada unidad monetaria invertida en el proyecto. En este caso, para una tasa de actualización del 5 %, alcanza una cifra de 1.36, cantidad positiva y relativamente elevada.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Pay-back:

Se entiende por plazo de recuperación (Pay-back), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que se recupera la inversión. En este caso el plazo de recuperación de la inversión es de 9 años.

Conclusión

Como la evaluación económica refleja unos valores del VAN positivos, un TIR considerablemente superior a la tasa de actualización prevista, una relación beneficio/inversión positiva, así como un plazo de recuperación (Pay-back) relativamente corto, podemos indicar que la inversión realizada será viable.

2.6.3 Análisis de sensibilidad

A la hora de realizar el análisis de sensibilidad se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- Variación sobre el pago de la inversión: variaciones entre el -5.00 % y el 5.00 %
- Variación sobre los flujos de caja: variaciones entre un -5.00 % y un 5.00 %
- Tasa de actualización para el análisis: 5 %

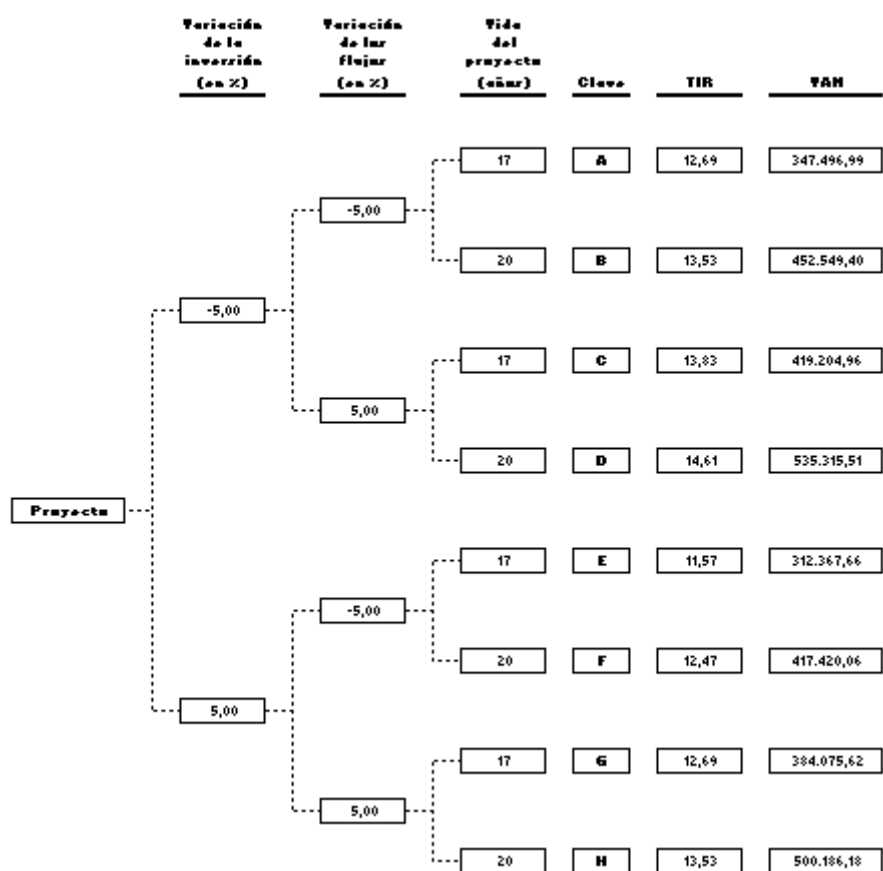
Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1



| Clase | TIR |
|-------|-------|
| D | 14,61 |
| C | 13,83 |
| B | 13,53 |
| B | 13,53 |
| A | 12,69 |
| A | 12,69 |
| F | 12,47 |
| E | 11,57 |

| Clase | VAN |
|-------|------------|
| D | 535.315,51 |
| H | 500.186,18 |
| B | 452.549,40 |
| C | 419.204,96 |
| F | 417.420,06 |
| G | 384.075,62 |
| A | 347.496,99 |
| E | 312.367,66 |

Observando los resultados derivados de este análisis, se puede advertir como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto continúa siendo rentable para el inversor, presentando un VAN positivo de 312.367,66 € y un TIR igual al 11,57 %, superior a la tasa de actualización.

2.7 Supuesto 2: Con ayudas de PAC y financiación.

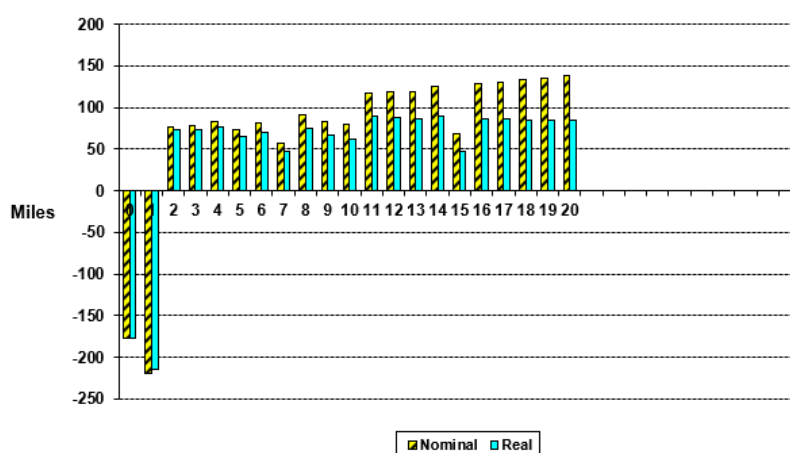
En este supuesto se considerará una financiación económica de 150.000 €, con un plazo de devolución de 10 años y un interés del 2%.

2.7.1 Flujos de caja.

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|---------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | 175.000,00 | | 351.293,36 | | | |
| 1 | 122.319,97 | 32.328,50 | 54.850,34 | 319.506,37 | -219.708,25 | | -219.708,25 |
| 2 | 124.448,33 | 31.700,64 | 55.711,49 | 23.608,73 | 76.828,76 | | 76.828,76 |
| 3 | 126.613,74 | 35.253,61 | 56.586,16 | 26.293,12 | 78.988,06 | | 78.988,06 |
| 4 | 128.816,81 | 31.902,70 | 57.474,56 | 19.482,14 | 83.762,81 | | 83.762,81 |
| 5 | 131.058,23 | 37.908,21 | 58.376,91 | 37.643,01 | 72.946,52 | | 72.946,52 |
| 6 | 133.338,64 | 35.647,36 | 59.293,43 | 27.716,96 | 81.975,61 | | 81.975,61 |
| 7 | 135.658,73 | 54.020,22 | 60.224,34 | 73.012,41 | 56.442,21 | | 56.442,21 |
| 8 | 138.019,19 | 34.181,76 | 61.169,86 | 19.482,14 | 91.548,95 | | 91.548,95 |
| 9 | 140.420,73 | 39.857,12 | 62.130,23 | 35.589,23 | 82.558,39 | | 82.558,39 |
| 10 | 142.864,05 | 61.127,65 | 63.105,67 | 61.083,21 | 79.802,82 | | 79.802,82 |
| 11 | 145.349,88 | 35.997,27 | 64.096,43 | | 117.250,73 | | 117.250,73 |
| 12 | 147.878,97 | 36.623,62 | 65.102,74 | | 119.399,85 | | 119.399,85 |
| 13 | 150.452,07 | 41.891,02 | 66.124,86 | 7.959,11 | 118.259,12 | | 118.259,12 |
| 14 | 153.069,93 | 57.515,94 | 67.163,02 | 17.411,83 | 126.011,02 | | 126.011,02 |
| 15 | 155.733,35 | 73.542,39 | 68.217,48 | 92.215,65 | 68.842,61 | | 68.842,61 |
| 16 | 158.443,11 | 39.239,93 | 69.288,49 | | 128.394,55 | | 128.394,55 |
| 17 | 161.200,02 | 39.922,71 | 70.376,32 | | 130.746,41 | | 130.746,41 |
| 18 | 164.004,90 | 40.617,36 | 71.481,23 | | 133.141,03 | | 133.141,03 |
| 19 | 166.858,58 | 41.324,10 | 72.603,48 | | 135.579,21 | | 135.579,21 |
| 20 | 169.761,92 | 42.043,14 | 73.743,36 | | 138.061,71 | | 138.061,71 |

Valor de los flujos anuales



Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Como se puede observar, sin prestamos, aunque con subvención, el proyecto obtendría pérdidas durante los dos primeros años.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 16,20

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) | Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 0,50 | 1.043.863,13 | 7 | 5,92 | 8,00 | 307.589,22 | 10 | 1,74 |
| 1,00 | 966.549,77 | 7 | 5,48 | 8,50 | 280.195,60 | 10 | 1,59 |
| 1,50 | 894.819,46 | 8 | 5,08 | 9,00 | 254.470,37 | 10 | 1,44 |
| 2,00 | 828.212,23 | 8 | 4,70 | 9,50 | 230.293,83 | 10 | 1,31 |
| 2,50 | 766.309,71 | 8 | 4,35 | 10,00 | 207.555,93 | 11 | 1,18 |
| 3,00 | 708.731,17 | 8 | 4,02 | 10,50 | 186.155,42 | 11 | 1,06 |
| 3,50 | 655.129,80 | 8 | 3,72 | 11,00 | 165.999,07 | 11 | 0,94 |
| 4,00 | 605.189,47 | 8 | 3,43 | 11,50 | 147.000,99 | 11 | 0,83 |
| 4,50 | 558.621,83 | 8 | 3,17 | 12,00 | 129.082,00 | 12 | 0,73 |
| 5,00 | 515.163,65 | 8 | 2,92 | 12,50 | 112.169,05 | 12 | 0,64 |
| 5,50 | 474.574,47 | 9 | 2,69 | 13,00 | 96.194,67 | 13 | 0,55 |
| 6,00 | 436.634,43 | 9 | 2,48 | 13,50 | 81.096,57 | 13 | 0,46 |
| 6,50 | 401.142,44 | 9 | 2,28 | 14,00 | 66.817,14 | 14 | 0,38 |
| 7,00 | 367.914,36 | 9 | 2,09 | 14,50 | 53.303,10 | 14 | 0,30 |
| 7,50 | 336.781,51 | 9 | 1,91 | 15,00 | 40.505,11 | 15 | 0,23 |

2.7.2 Indicadores de rentabilidad.

Valor actual neto (VAN):

El valor actual neto (VAN), representa la ganancia neta generada por el proyecto, es decir, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados. Siempre y cuando este sea mayor de cero la inversión será viable. Para una tasa de actualización del 5 %, alcanza un valor de 5515.163,65 €, cantidad positiva y bastante elevada.

Tasa interna de rendimiento (TIR):

La tasa interna de rendimiento (TIR), es el tipo de interés que resulta de percibir las anualidades (flujos de caja) durante los n años de vida del proyecto por invertir K unidades en el momento presente. En esta situación alcanza valores del 16,20 %, cifra bastante superior a la de la tasa de actualización.

Beneficio/inversión:

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1

La relación B/I indica la ganancia generada por cada unidad monetaria invertida en el proyecto. En este caso, para una tasa de actualización del 5 %, alcanza una cifra de 2,92, cantidad positiva y relativamente elevada.

Pay-back:

Se entiende por plazo de recuperación (Pay-back), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que se recupera la inversión. En este caso el plazo de recuperación de la inversión es de 8 años.

Conclusión

Como la evaluación económica refleja unos valores del VAN positivos, un TIR considerablemente superior a la tasa de actualización prevista, una relación beneficio/inversión positiva, así como un plazo de recuperación (Pay-back) relativamente corto, podemos indicar que la inversión realizada será viable.

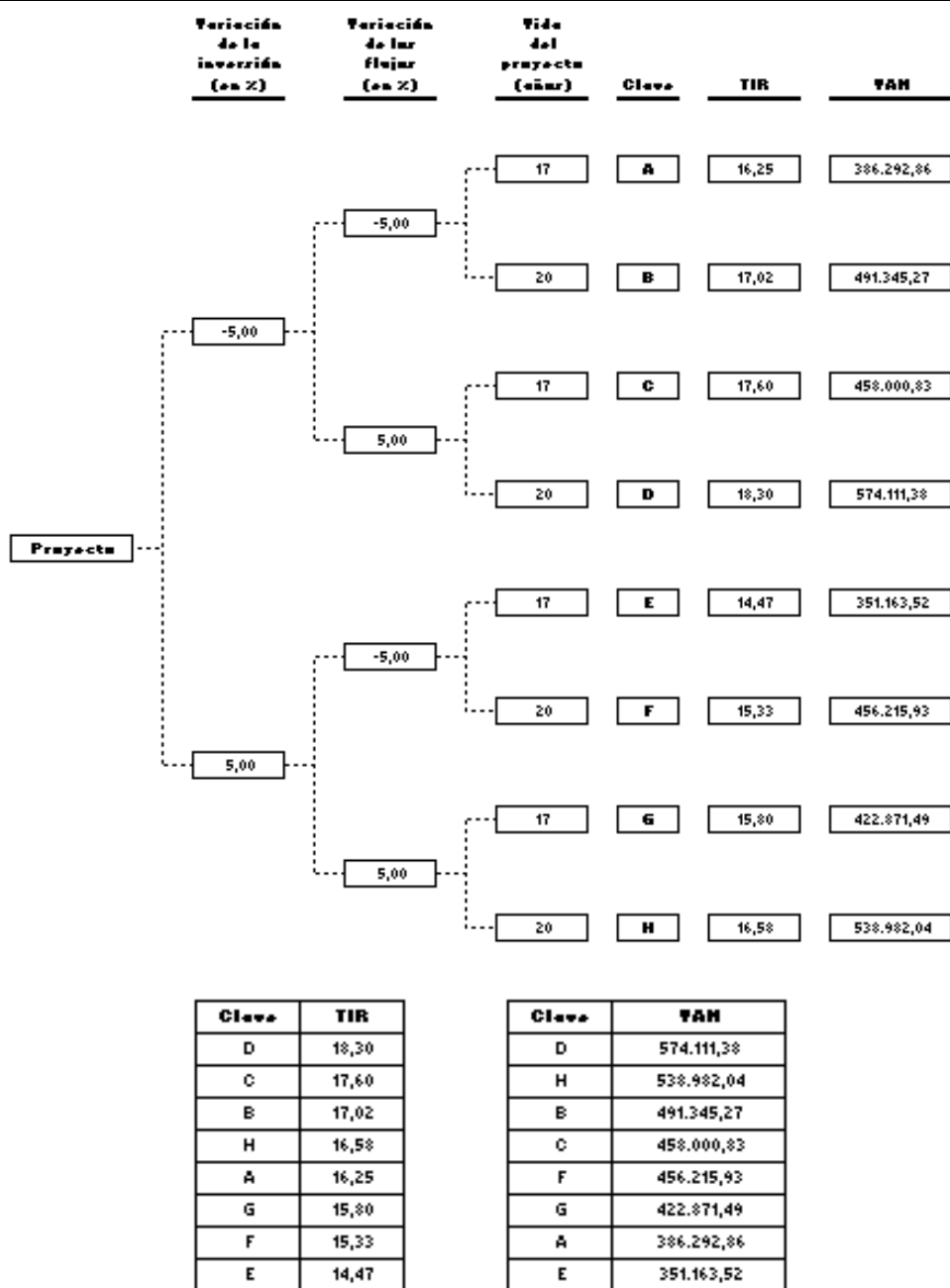
2.7.3 Análisis de sensibilidad

A la hora de realizar el análisis de sensibilidad se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- Variación sobre el pago de la inversión: variaciones entre el -5.00 % y el 5.00 %
- Variación sobre los flujos de caja: variaciones entre un -5.00 % y un 5.00 %
- Tasa de actualización para el análisis: 5 %

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

ANEJO XIII: Evaluación económica– DOCUMENTO 1



Observando los resultados derivados de este análisis, se puede advertir como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto continúa siendo rentable para el inversor, presentando un VAN positivo de 351.163,52 € y un TIR igual al 14,47 %, superior a la tasa de actualización.

2.8 Supuesto 3: Con restricción de la PAC y sin financiación.

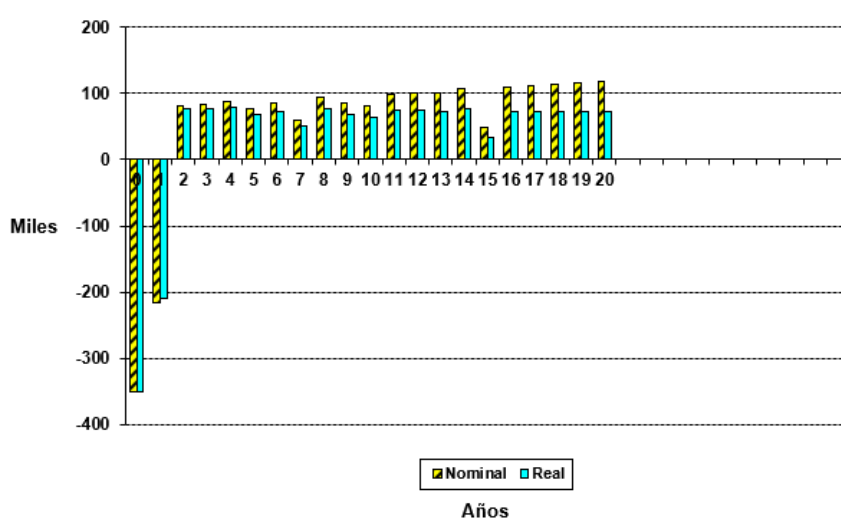
En este último supuesto, la restricción de la subvención de la PAC será de la mitad. Este supuesto se realiza con el objetivo de ver si el proyecto sigue siendo rentable, aunque se reduzca a la mitad esta.

2.8.1 Flujos de caja.

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|---------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | | | 351.293,36 | | | |
| 1 | 122.319,97 | 17.181,65 | 54.850,34 | 300.024,23 | -215.372,95 | | -215.372,95 |
| 2 | 124.448,33 | 16.290,24 | 55.711,49 | 4.126,59 | 80.900,50 | | 80.900,50 |
| 3 | 126.613,74 | 19.575,06 | 56.586,16 | 6.810,98 | 82.791,66 | | 82.791,66 |
| 4 | 128.816,81 | 15.951,35 | 57.474,56 | | 87.293,60 | | 87.293,60 |
| 5 | 131.058,23 | 21.679,31 | 58.376,91 | 18.160,87 | 76.199,76 | | 76.199,76 |
| 6 | 133.338,64 | 19.135,52 | 59.293,43 | 8.234,82 | 84.945,91 | | 84.945,91 |
| 7 | 135.658,73 | 37.221,64 | 60.224,34 | 53.530,27 | 59.125,77 | | 59.125,77 |
| 8 | 138.019,19 | 17.090,88 | 61.169,86 | | 93.940,21 | | 93.940,21 |
| 9 | 140.420,73 | 23.228,03 | 62.130,23 | 16.107,09 | 85.411,44 | | 85.411,44 |
| 10 | 142.864,05 | 43.436,84 | 63.105,67 | 41.601,07 | 81.594,14 | | 81.594,14 |
| 11 | 145.349,88 | 17.998,64 | 64.096,43 | | 99.252,09 | | 99.252,09 |
| 12 | 147.878,97 | 18.311,81 | 65.102,74 | | 101.088,04 | | 101.088,04 |
| 13 | 150.452,07 | 23.260,58 | 66.124,86 | 7.959,11 | 99.628,68 | | 99.628,68 |
| 14 | 153.069,93 | 38.561,33 | 67.163,02 | 17.411,83 | 107.056,42 | | 107.056,42 |
| 15 | 155.733,35 | 54.257,97 | 68.217,48 | 92.215,65 | 49.558,19 | | 49.558,19 |
| 16 | 158.443,11 | 19.619,97 | 69.288,49 | | 108.774,58 | | 108.774,58 |
| 17 | 161.200,02 | 19.961,35 | 70.376,32 | | 110.785,05 | | 110.785,05 |
| 18 | 164.004,90 | 20.308,68 | 71.481,23 | | 112.832,35 | | 112.832,35 |
| 19 | 166.858,58 | 20.662,05 | 72.603,48 | | 114.917,15 | | 114.917,15 |
| 20 | 169.761,92 | 21.021,57 | 73.743,36 | | 117.040,14 | | 117.040,14 |

Valor de los flujos anuales



Como se puede observar, sin prestamos, aunque con subvención, el proyecto obtendría pérdidas durante los dos primeros años.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) | Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 0,50 | 764.538,63 | 9 | 2,18 | 8,00 | 108.580,99 | 15 | 0,31 |
| 1,00 | 696.343,72 | 10 | 1,98 | 8,50 | 83.751,33 | 16 | 0,24 |
| 1,50 | 632.969,81 | 10 | 1,80 | 9,00 | 60.387,84 | 17 | 0,17 |
| 2,00 | 574.024,03 | 10 | 1,63 | 9,50 | 38.387,19 | 18 | 0,11 |
| 2,50 | 519.148,88 | 10 | 1,48 | 10,00 | 17.654,31 | 19 | 0,05 |
| 3,00 | 468.018,81 | 11 | 1,33 | 10,50 | -1.898,34 | -- | -0,01 |
| 3,50 | 420.337,09 | 11 | 1,20 | 11,00 | -20.351,44 | -- | -0,06 |
| 4,00 | 375.833,11 | 11 | 1,07 | 11,50 | -37.779,40 | -- | -0,11 |
| 4,50 | 334.259,83 | 11 | 0,95 | 12,00 | -54.250,88 | -- | -0,15 |
| 5,00 | 295.391,63 | 12 | 0,84 | 12,50 | -69.829,29 | -- | -0,20 |
| 5,50 | 259.022,24 | 12 | 0,74 | 13,00 | -84.573,23 | -- | -0,24 |
| 6,00 | 224.962,94 | 13 | 0,64 | 13,50 | -98.536,89 | -- | -0,28 |
| 6,50 | 193.040,99 | 13 | 0,55 | 14,00 | -111.770,42 | -- | -0,32 |
| 7,00 | 163.098,11 | 13 | 0,46 | 14,50 | -124.320,26 | -- | -0,35 |
| 7,50 | 134.989,16 | 14 | 0,38 | 15,00 | -136.229,46 | -- | -0,39 |

2.8.2 Indicadores de rentabilidad.

Valor actual neto (VAN):

El valor actual neto (VAN), representa la ganancia neta generada por el proyecto, es decir, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados. Siempre y cuando este sea mayor de cero la inversión será viable. Para una tasa de actualización del 5 %, alcanza un valor de 295.391,63 €, cantidad positiva y bastante elevada.

Tasa interna de rendimiento (TIR):

La tasa interna de rendimiento (TIR), es el tipo de interés que resulta de percibir las anualidades (flujos de caja) durante los n años de vida del proyecto por invertir K unidades en el momento presente. En esta situación alcanza valores del 9,90 %, cifra bastante superior a la de la tasa de actualización.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Beneficio/inversión:

La relación B/I indica la ganancia generada por cada unidad monetaria invertida en el proyecto. En este caso, para una tasa de actualización del 5 %, alcanza una cifra de 0,84, cantidad positiva y relativamente elevada.

Pay-back:

Se entiende por plazo de recuperación (Pay-back), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que se recupera la inversión. En este caso el plazo de recuperación de la inversión es de 12 años.

Conclusión

Como la evaluación económica refleja unos valores del VAN positivos, un TIR considerablemente superior a la tasa de actualización prevista, una relación beneficio/inversión positiva, así como un plazo de recuperación (Pay-back) relativamente corto, podemos indicar que la inversión realizada será viable.

2.8.3 Análisis de sensibilidad

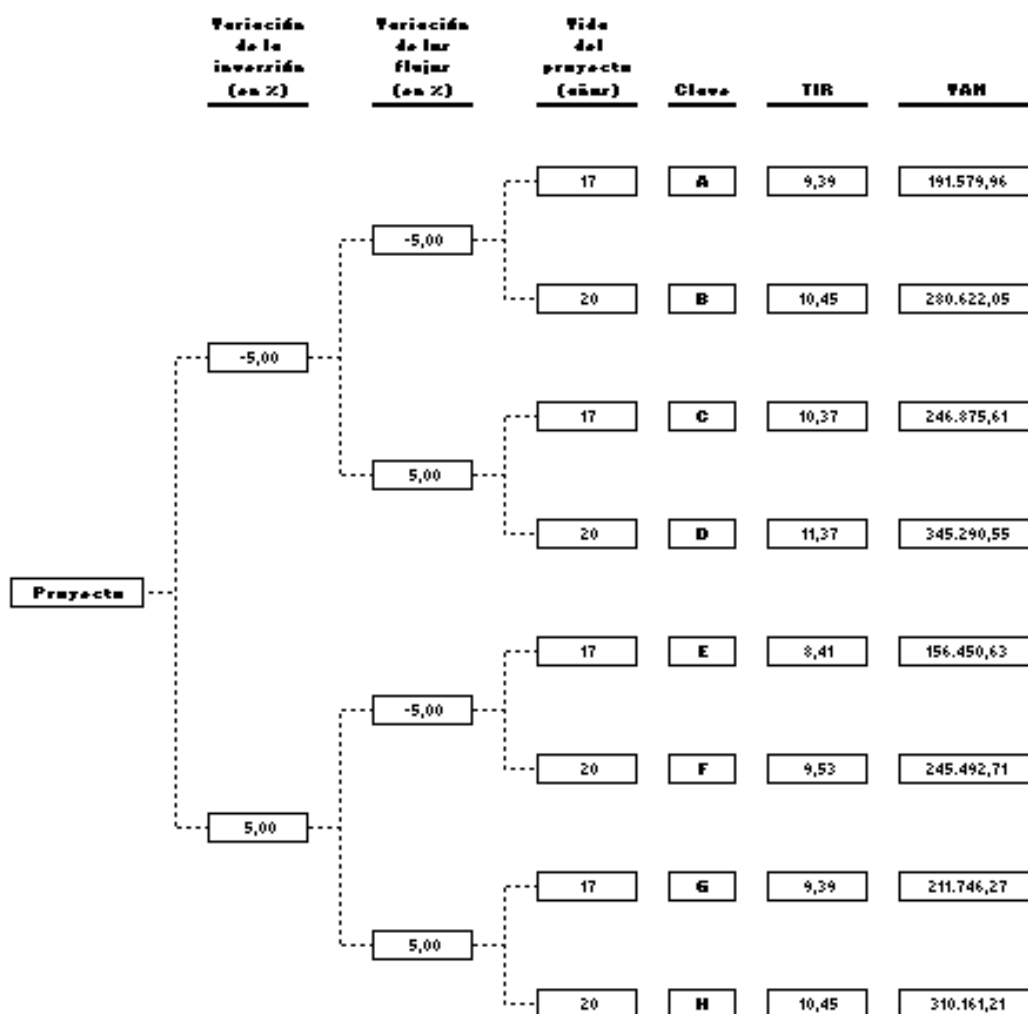
A la hora de realizar el análisis de sensibilidad se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- Variación sobre el pago de la inversión: variaciones entre el -5.00 % y el 5.00 %
- Variación sobre los flujos de caja: variaciones entre un -5.00 % y un 5.00 %
- Tasa de actualización para el análisis: 5 %

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.



| Clave | TIR |
|-------|-------|
| D | 11,37 |
| B | 10,45 |
| B | 10,45 |
| C | 10,37 |
| F | 9,53 |
| A | 9,39 |
| A | 9,39 |
| E | 8,41 |

| Clave | VAN |
|-------|------------|
| D | 345.290,55 |
| H | 310.161,21 |
| B | 280.622,05 |
| C | 246.875,61 |
| F | 245.492,71 |
| G | 211.746,27 |
| A | 191.579,96 |
| E | 156.450,63 |

Observando los resultados derivados de este análisis, se puede advertir como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto continúa siendo rentable para el inversor, presentando un VAN positivo de 156.450,63 € y un TIR igual al 8,41 %, superior a la tasa de actualización.

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3 CONCLUSIONES.

En cuanto a las conclusiones que se pueden sacar de esta evaluación económica, se pueden destacar los siguientes temas:

- Se ha observado que los tres supuestos han sido rentables, ya que los índices VAN, TIR y relación beneficio/inversión han tenido valores elevados (excepto en el que tiene restricciones de PAC, que han sido mucho más moderados), y un plazo de recuperación de la inversión menor que la vida útil del proyecto.
- Los análisis de sensibilidad para una variación de la inversión entre el -5 y el 5%, una variación de los flujos de caja del -5 y el 5%, y una tasa de actualización del 5%, han mostrado para todos los casos resultados viables.
- Se puede observar como el supuesto más rentables es el de financiación ajena, proporcionando la mitad de la inversión inicial. La menos rentable es la que tiene restricciones de PAC, aquí se ve la importancia que tiene la subvención.
- Tras realizar esta evaluación, a la vista de los resultados, se puede afirmar que el objetivo de mejora se alcanzará tras implantar la mejora en la explotación agrícola de la empresa promotora.

Alumno: Víctor Romero Diez

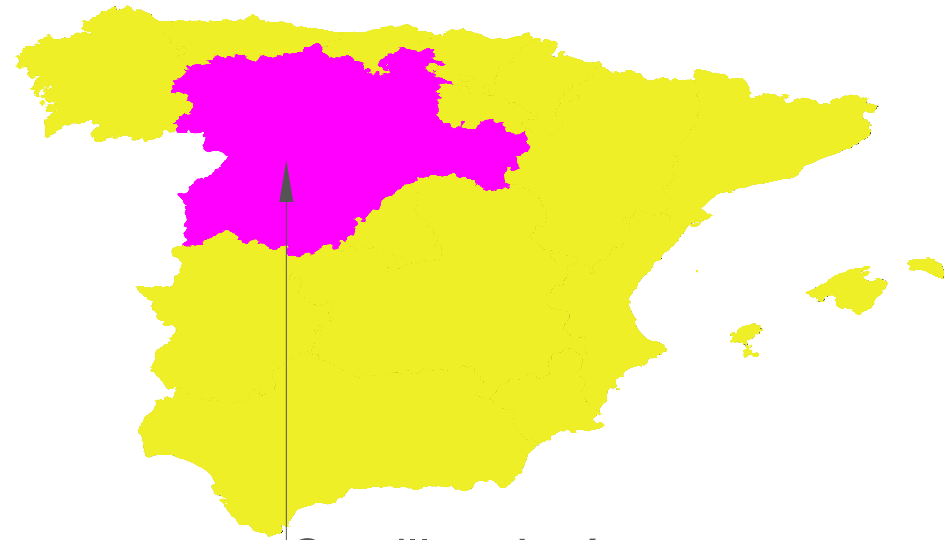
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

DOCUMENTO 2: PLANOS

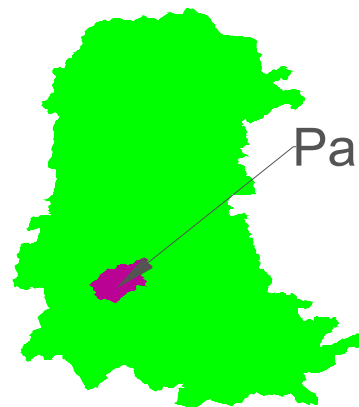
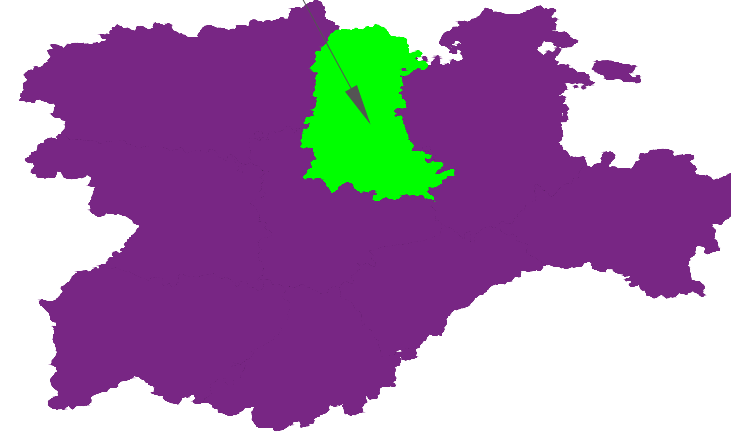
ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Situación del municipio de Paredes de Nava..... | 1 |
| Localización de Paredes de Nava..... | 2 |
| Emplazamiento de las parcelas en el polígono “Pedro Berruguete” | 3 |
| Plano de replanteo de la nave..... | 4 |
| Plano de la planta de la cimentación..... | 5 |
| Despiece de zapatas 01..... | 6 |
| Despiece de zapatas 02..... | 7 |
| Despiece de vigas de atado..... | 8 |
| Estructura, vista lateral..... | 9 |
| Estructura del pórtico hastial..... | 10 |
| Estructura del pórtico tipo..... | 11 |
| Detalle de uniones 01..... | 12 |
| Detalle de uniones 02..... | 13 |
| Detalle de uniones 03..... | 14 |
| Planta de la nave..... | 15 |
| Distribución del espacio..... | 16 |
| Alzados de la nave 01..... | 17 |
| Alzados de la nave 02..... | 18 |



Castilla y León

Palencia



Paredes de Nava



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Trabajos agrícolas la Nava
S.L.

PROMOTOR

Sin escala

ESCALA

01

Nº PLANO

Situación del municipio de Paredes de
Nava

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Víctor Romero Diez

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

FECHA: Octubre 2018

FIRMA



Polígono



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Trabajos agrícolas la Nava
S.L.

PROMOTOR _____

1:600

ESCALA _____

02

Nº PLANO _____

Localización Paredes de Nava

TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: Víctor Romero Diez

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN _____

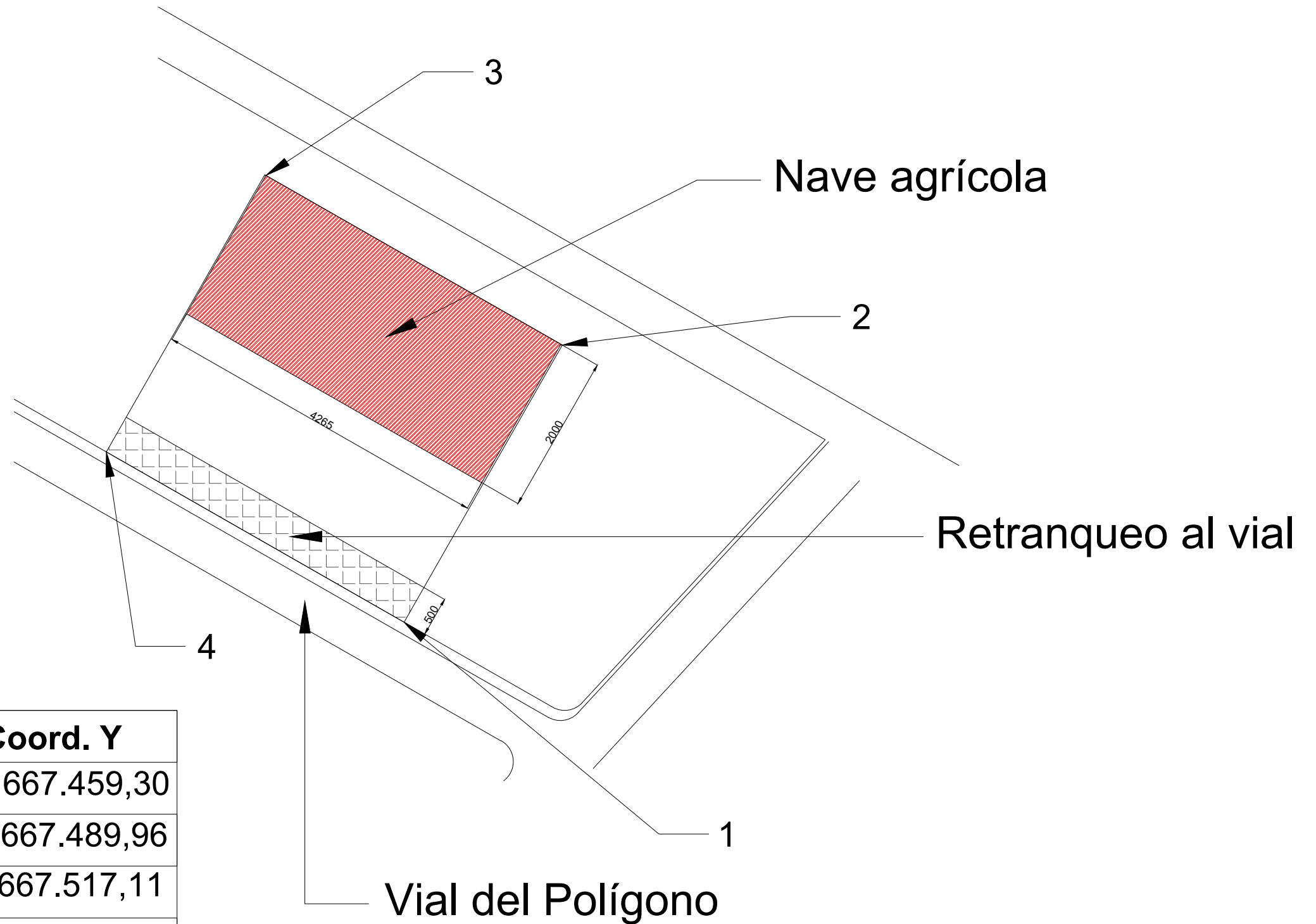
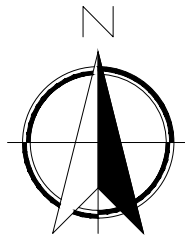
FECHA: Octubre 2018

FIRMA _____



| Punto | Coord. X | Coord. Y |
|-------|------------|--------------|
| 1 | 361.038,63 | 4.667.459,30 |
| 2 | 361.063,63 | 4.667.489,96 |
| 3 | 361.030,90 | 4.667.517,11 |
| 4 | 361.004,38 | 4.667.487,37 |
| 5 | 360.787,56 | 4.667.737,01 |

| | | | |
|---|---|------------------------------|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava (Palencia) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| Trabajos agrícolas la Nava S.L. | | 1:15 ESCALA | 03 Nº PLANO |
| Emplazamiento de las parcelas en el polígono industrial "Pedro Berruguete" | | ALUMNO/A: Víctor Romero Diez | |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | | FECHA: Octubre 2018 | |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural | | FIRMA _____ | |
| TITULACIÓN _____ | | | |



| Punto | Coord. X | Coord. Y |
|-------|------------|--------------|
| 1 | 361.038,63 | 4.667.459,30 |
| 2 | 361.063,63 | 4.667.489,96 |
| 3 | 361.030,90 | 4.667.517,11 |
| 4 | 361.004,38 | 4.667.487,37 |



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



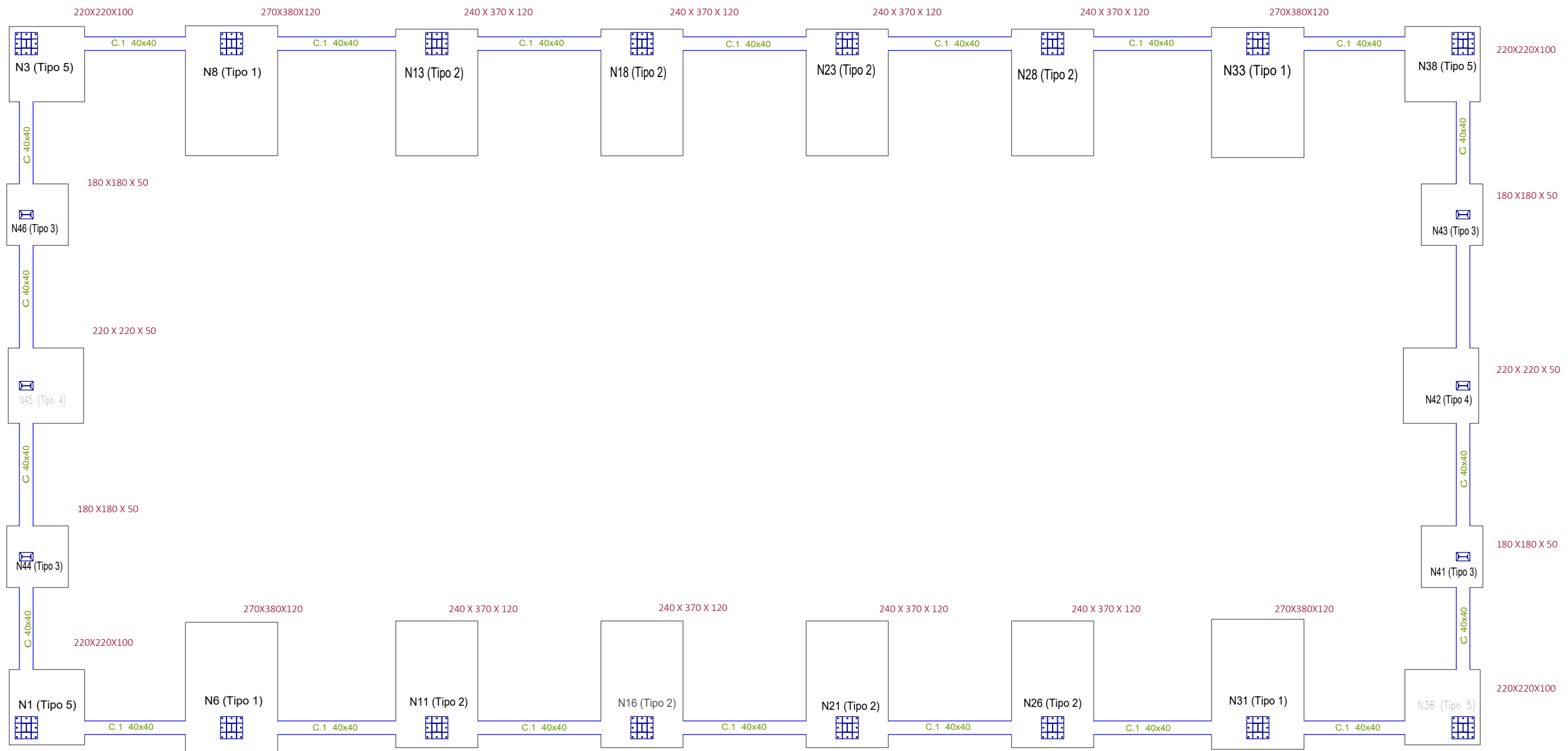
Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

| | | | | | |
|----------|------------------------------------|--------|-------|----------|----|
| PROMOTOR | Trabajos agrícolas la Nava S.L. | ESCALA | 1:600 | Nº PLANO | 04 |
|----------|------------------------------------|--------|-------|----------|----|

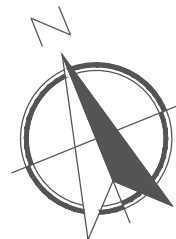
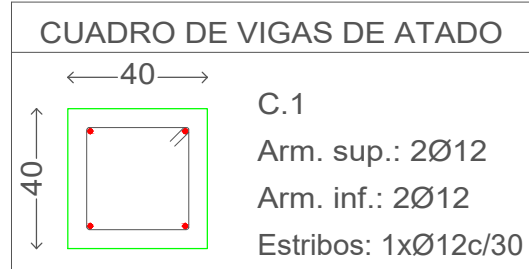
| | | | |
|------------------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| TÍTULO DEL PLANO | Plano de replanteo de la nave | ALUMNO/A: | Víctor Romero Diez |
|------------------|-------------------------------|-----------|--------------------|

| | | | | | |
|------------|--|--------|--------------|-------|-------|
| TITULACIÓN | Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural | FECHA: | Octubre 2018 | FIRMA | _____ |
|------------|--|--------|--------------|-------|-------|



| Cuadro de arranques | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Referencias | Pernos de Placas de Anclaje | Dimensión de Placas de Anclaje |
| N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38 | 8 Pernos Ø 32 | Placa base (650x650x40) |
| N41, N42, N43, N44, N45 y N46 | 4 Pernos Ø 14 | Placa base (250x400x14) |

| Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje | Long. total (m) | Peso+10% (kg) | Total |
|--|--------------------|------------------|-------|
| B 500 S, Ys=1.15 | Ø8 | 345.8 | 150 |
| | Ø12 | 844.0 | 824 |
| | Ø16 | 379.2 | 658 |
| | Ø20 | 1680.8 | 4560 |
| | | | 6192 |





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

Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Trabajos agrícolas la Nava
S.L.

PROMOTOR _____

1:130

ESCALA _____

5

Nº PLANO _____

Plano planta cimentación

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

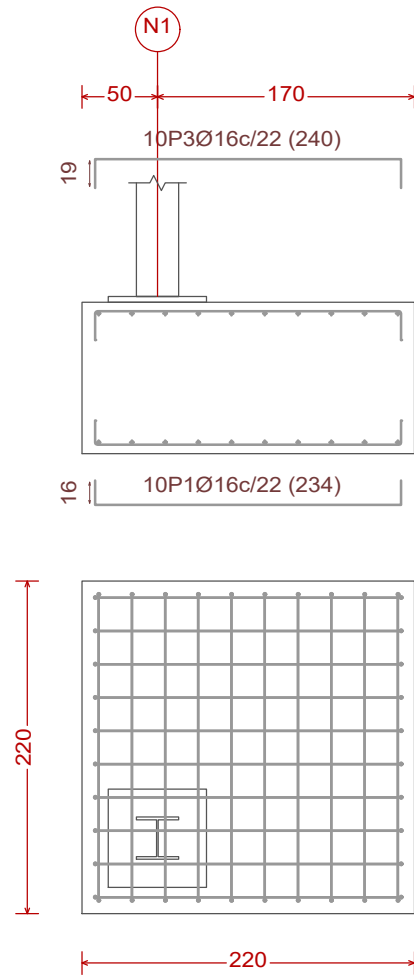
TITULACIÓN _____

ALUMNO/A: Víctor Romero Diez

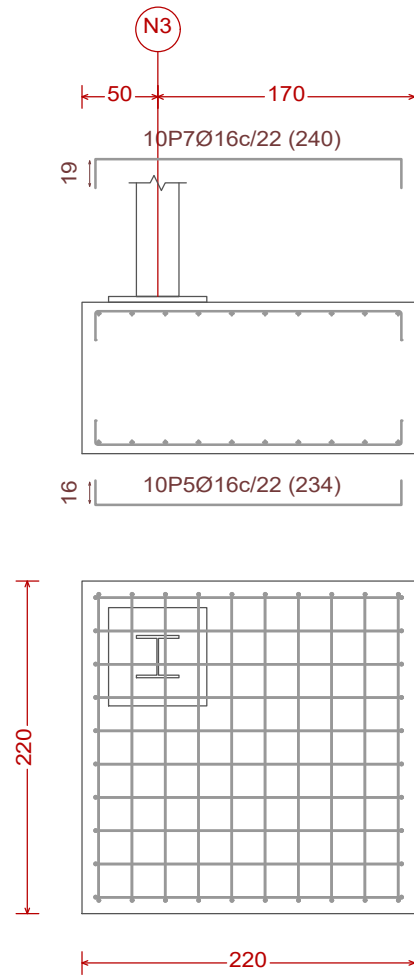
FECHA: Octubre 2018

FIRMA _____

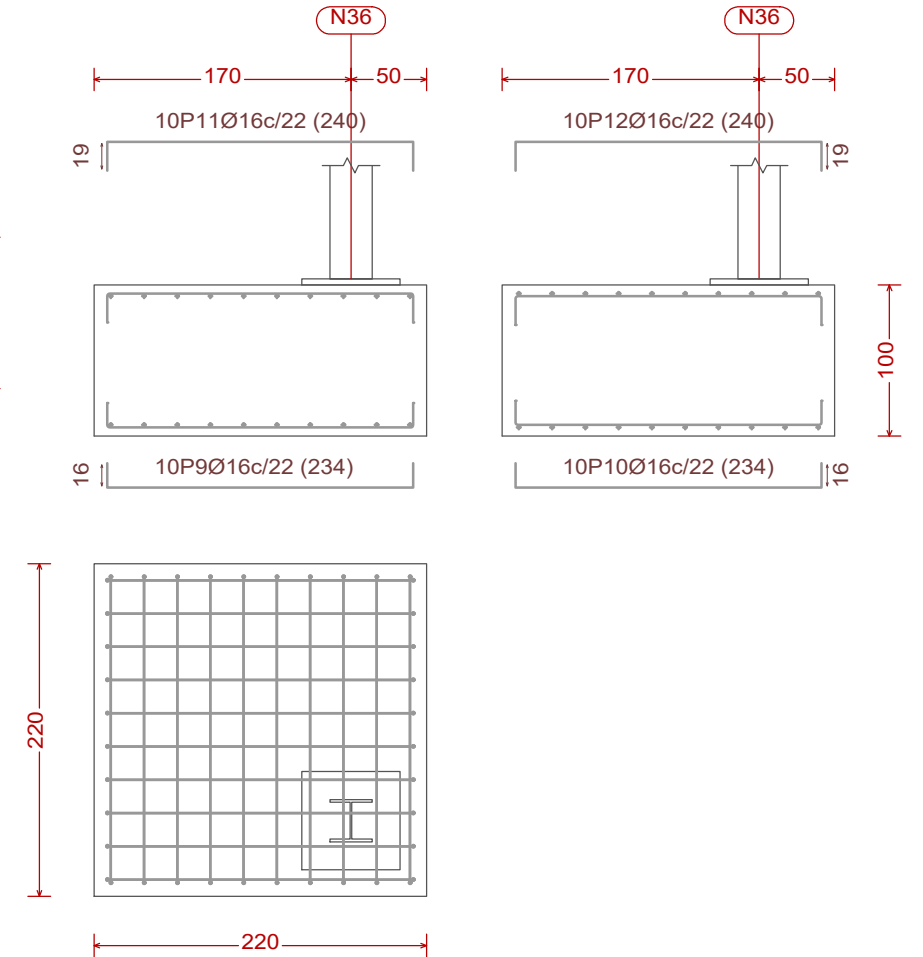
N1



N3



N36



| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|------------|------|-------|-----|------------|------------|-----------------------|
| N1 | 1 | Ø16 | 10 | 234 | 2340 | 36.9 |
| | 2 | Ø16 | 10 | 234 | 2340 | 36.9 |
| | 3 | Ø16 | 10 | 240 | 2400 | 37.9 |
| | 4 | Ø16 | 10 | 240 | 2400 | 37.9 |
| Total+10%: | | | | | | 164.6 |
| N3 | 5 | Ø16 | 10 | 234 | 2340 | 36.9 |
| | 6 | Ø16 | 10 | 234 | 2340 | 36.9 |
| | 7 | Ø16 | 10 | 240 | 2400 | 37.9 |
| | 8 | Ø16 | 10 | 240 | 2400 | 37.9 |
| Total+10%: | | | | | | 164.6 |
| N36 | 9 | Ø16 | 10 | 234 | 2340 | 36.9 |
| | 10 | Ø16 | 10 | 234 | 2340 | 36.9 |
| | 11 | Ø16 | 10 | 240 | 2400 | 37.9 |
| | 12 | Ø16 | 10 | 240 | 2400 | 37.9 |
| Total+10%: | | | | | | 164.6 |
| | | | | | Ø16: | 493.8 |
| | | | | | Total: | 493.8 |



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Trabajos agrícolas la Nava S.L.

PROMOTOR

1:50

ESCALA

6

Nº PLANO

Despiece de zapatas 01

ALUMNO/A: Víctor Romero Diez

TÍTULO DEL PLANO

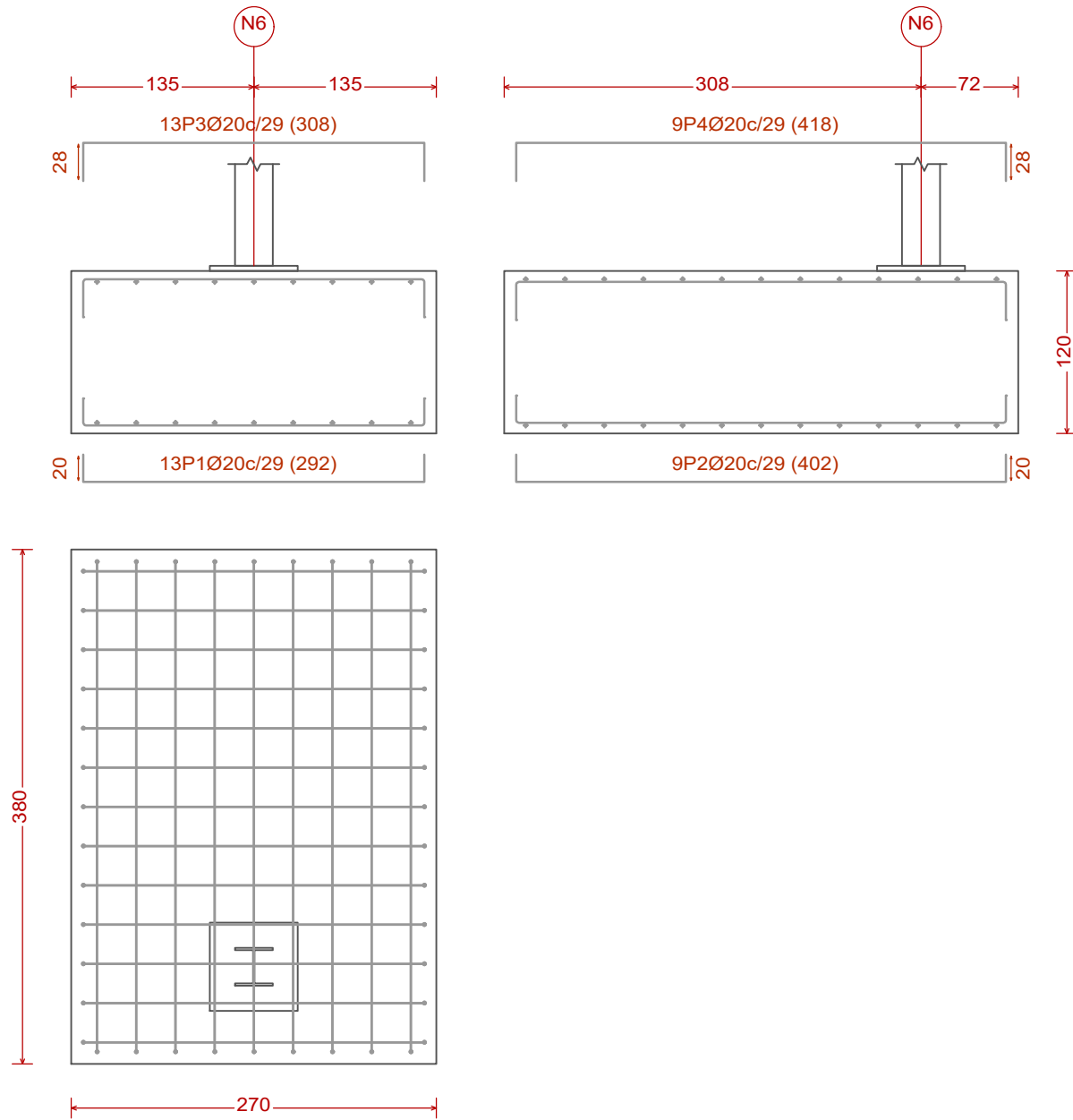
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

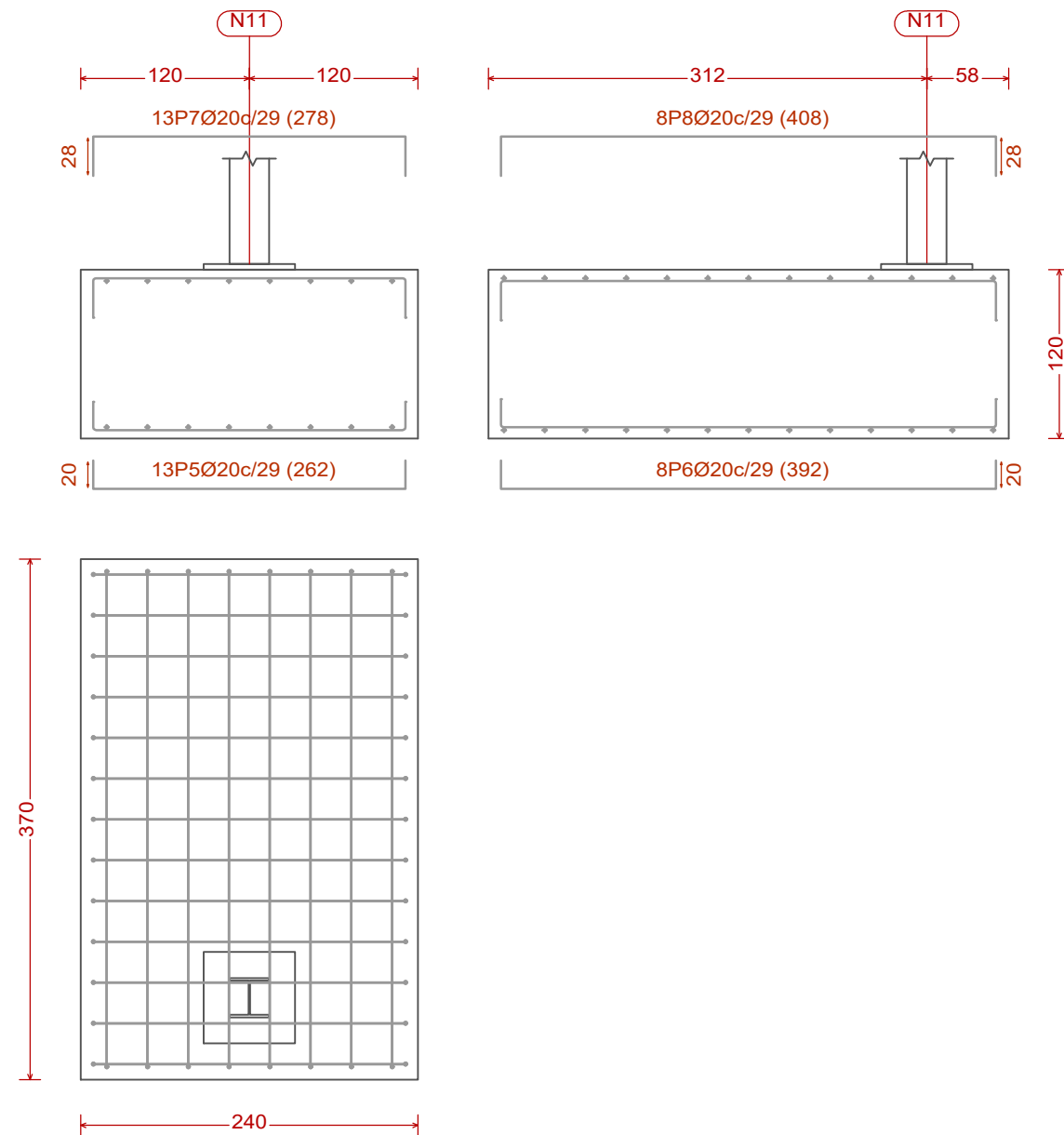
FECHA: Octubre 2018

FIRMA

N6, N8, N31 y N33



N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28



| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|------------------------------------|------|-------|-----|------------|------------|-----------------------|
| N6=N8=N31=N33 | 1 | Ø20 | 13 | 292 | 3796 | 93.6 |
| | 2 | Ø20 | 9 | 402 | 3618 | 89.2 |
| | 3 | Ø20 | 13 | 308 | 4004 | 98.7 |
| | 4 | Ø20 | 9 | 418 | 3762 | 92.8 |
| Total+10%: (x4): | | | | | 411.7 | 1646.8 |
| N11=N13=N16=N18=N21=N23 N26=N28 | 5 | Ø20 | 13 | 262 | 3406 | 84.0 |
| | 6 | Ø20 | 8 | 392 | 3136 | 77.3 |
| | 7 | Ø20 | 13 | 278 | 3614 | 89.1 |
| | 8 | Ø20 | 8 | 408 | 3264 | 80.5 |
| Total+10%: (x8): | | | | | 364.0 | 2912.0 |
| Ø20: | | | | | 4558.8 | |
| Total: | | | | | 4558.8 | |



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Trabajos agrícolas la Nava
S.L.

PROMOTOR

1:60

ESCALA

7

Nº PLANO

Despiece de zapatas 02

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

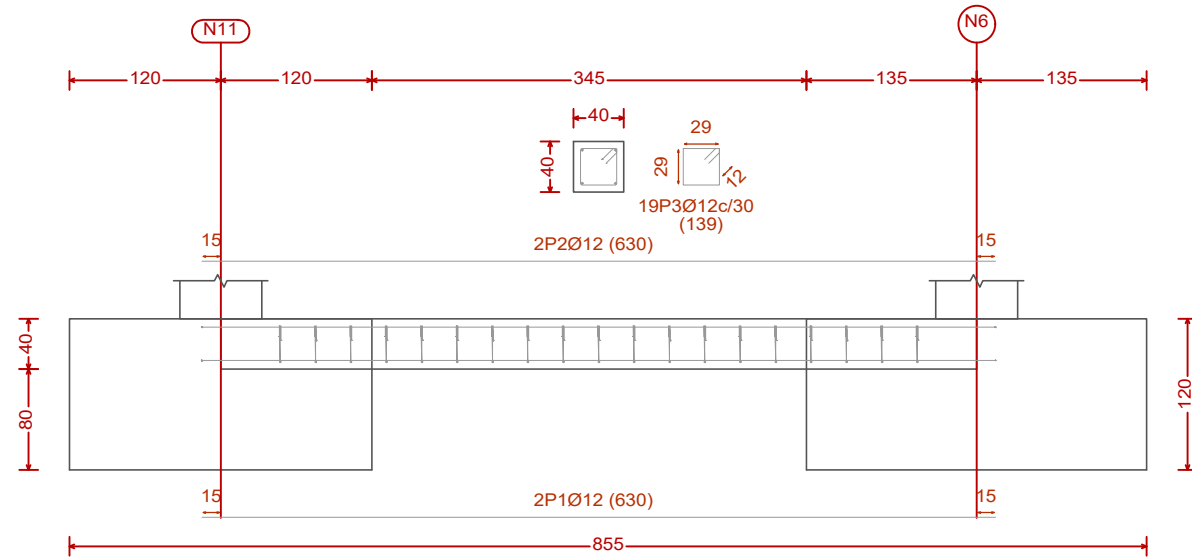
TITULACIÓN

ALUMNO/A: Víctor Romero Díez

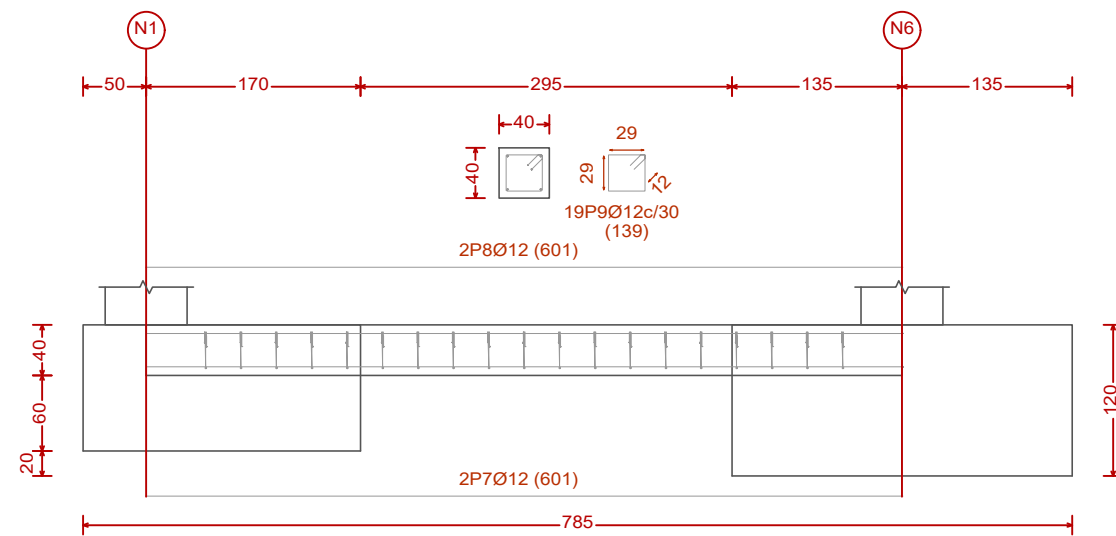
FECHA: Octubre 2018

FIRMA

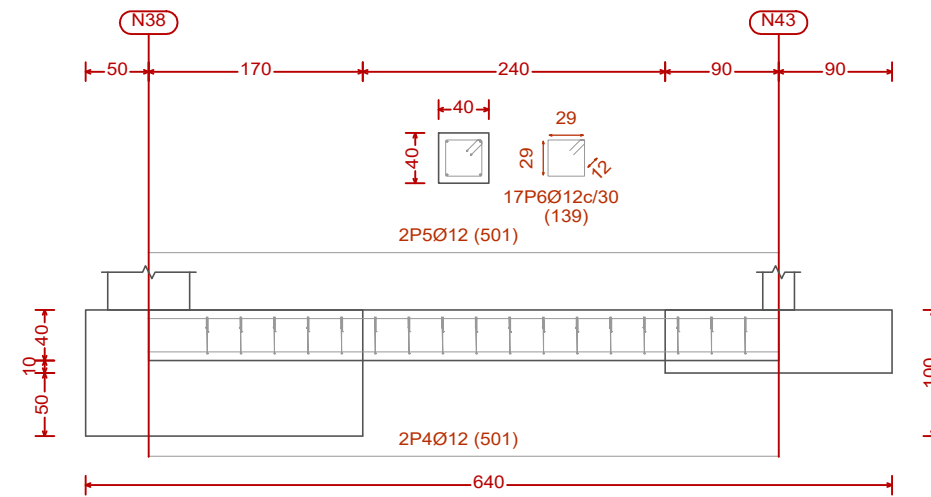
C.1 [N11-N6], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N16-N11], C.1 [N18-N13], C.1 [N28-N23], C.1 [N23-N18], C.1 [N13-N8], C.1 [N21-N16] y C.1 [N26-N21]



C [N1-N6], C [N31-N36], C [N33-N38] y C [N3-N8]



C [N38-N43], C [N36-N41] y C [N1-N44]



| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|-----------------------------|------|-------|-----|------------|------------|-----------------------|
| C.1 [N11-N6]=C.1 [N33-N28] | 1 | Ø12 | 2 | 630 | 1260 | 11.2 |
| C.1 [N31-N26]=C.1 [N16-N11] | 2 | Ø12 | 2 | 630 | 1260 | 11.2 |
| C.1 [N18-N13]=C.1 [N28-N23] | 3 | Ø12 | 19 | 139 | 2641 | 23.4 |
| C.1 [N23-N18]=C.1 [N13-N8] | | | | | | |
| C.1 [N21-N16]=C.1 [N26-N21] | | | | | | |
| Total+10%: (x10): | | | | | | 50.4 504.0 |
| C [N38-N43]=C [N36-N41] | 4 | Ø12 | 2 | 501 | 1002 | 8.9 |
| C [N1-N44] | 5 | Ø12 | 2 | 501 | 1002 | 8.9 |
| | 6 | Ø12 | 17 | 139 | 2363 | 21.0 |
| Total+10%: (x3): | | | | | | 42.7 128.1 |
| C [N1-N6]=C [N31-N36] | 7 | Ø12 | 2 | 601 | 1202 | 10.7 |
| C [N33-N38]=C [N3-N8] | 8 | Ø12 | 2 | 601 | 1202 | 10.7 |
| | 9 | Ø12 | 19 | 139 | 2641 | 23.4 |
| Total+10%: (x4): | | | | | | 49.3 197.2 |
| Ø12: | | | | | | 829.3 |
| Total: | | | | | | 829.3 |



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Trabajos agrícolas la Nava
S.L.

PROMOTOR

1:60

ESCALA

8

Nº PLANO

Despiece de vigas de atado

ALUMNO/A: Víctor Romero Diez

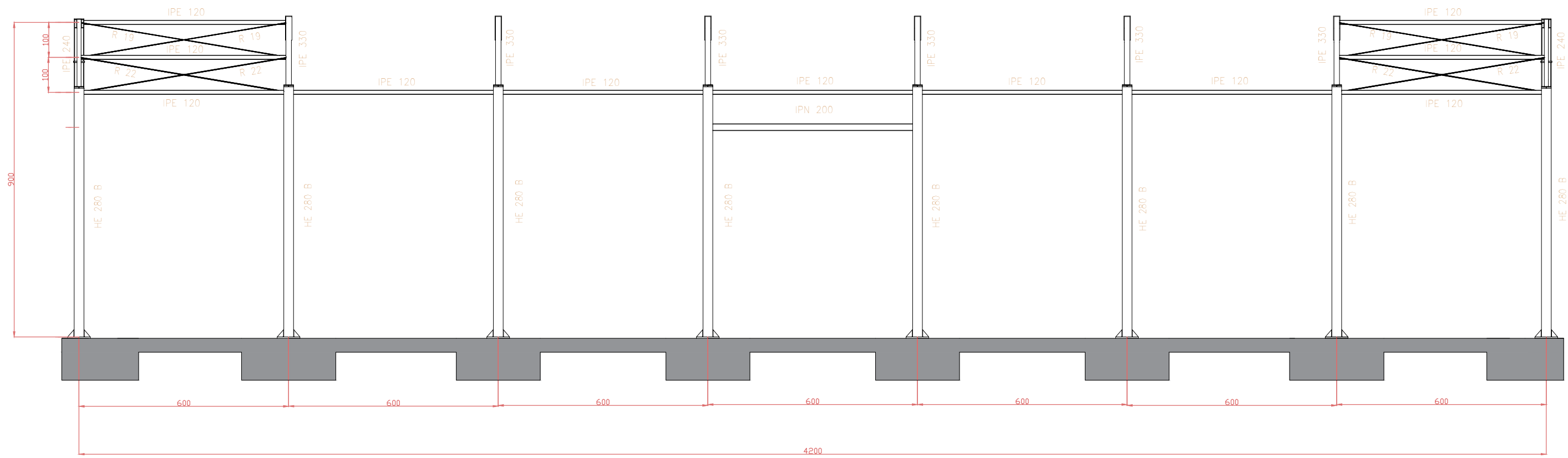
TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

FECHA: Octubre 2018

FIRMA



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Trabajos agrícolas la Nava S.L.**

ESCALA **1:120**

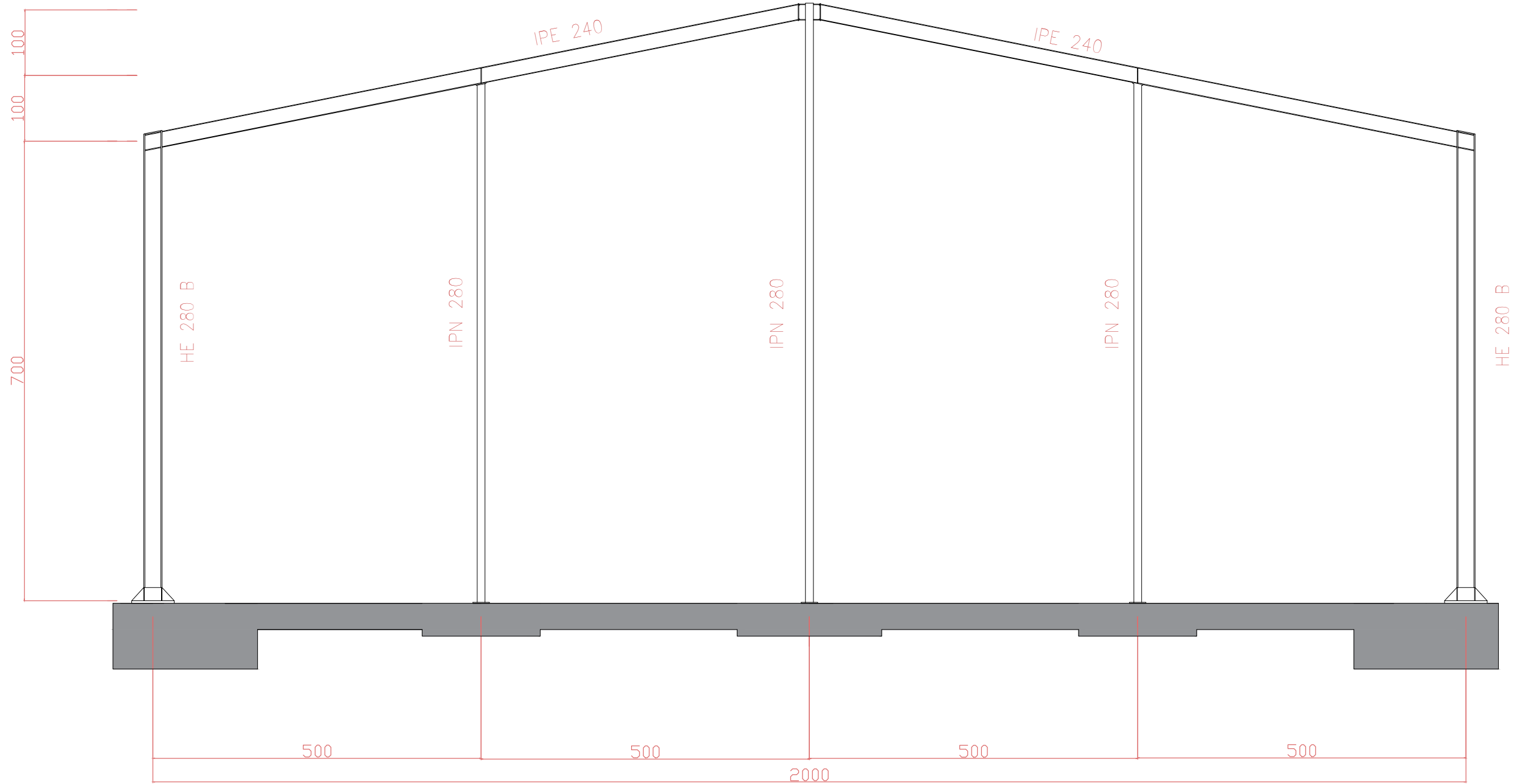
Nº PLANO **9**



TÍTULO DEL PLANO **Estructura, vista lateral**

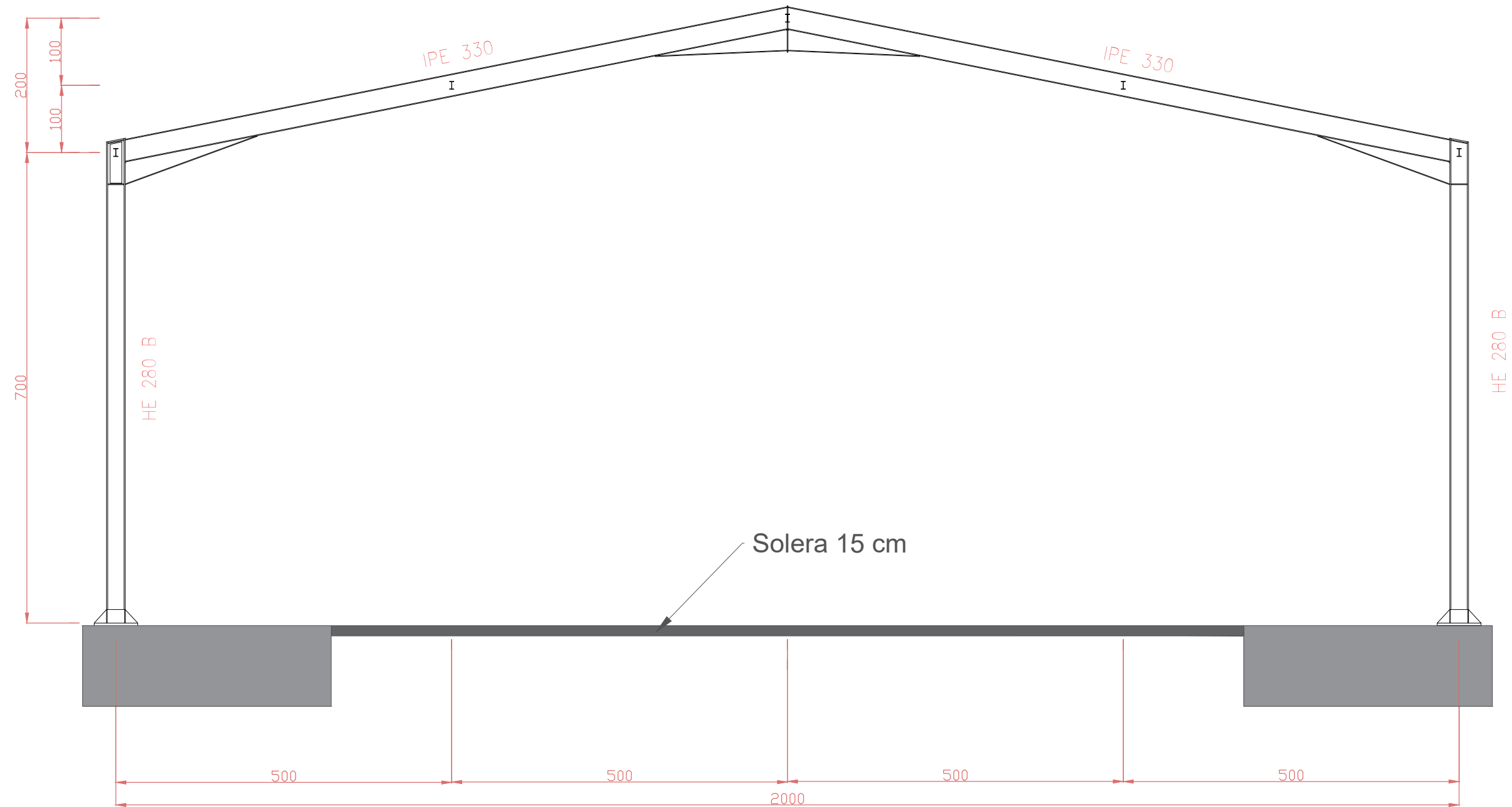
ALUMNO/A: **Víctor Romero Díez**

TITULACIÓN **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

FECHA: **Octubre 2018**
FIRMA _____



| | | | |
|---|---|------------------------------|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava (Palencia) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| Trabajos agrícolas la Nava S.L. | | 1: 70 ESCALA | 10 N° PLANO |
| PROMOTOR _____ | | | |
| Estructura del pórtico hastial | | ALUMNO/A: Víctor Romero Diez | |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | | | |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural | | FECHA: Octubre 2018 | |
| TITULACIÓN _____ | | FIRMA _____ | |



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

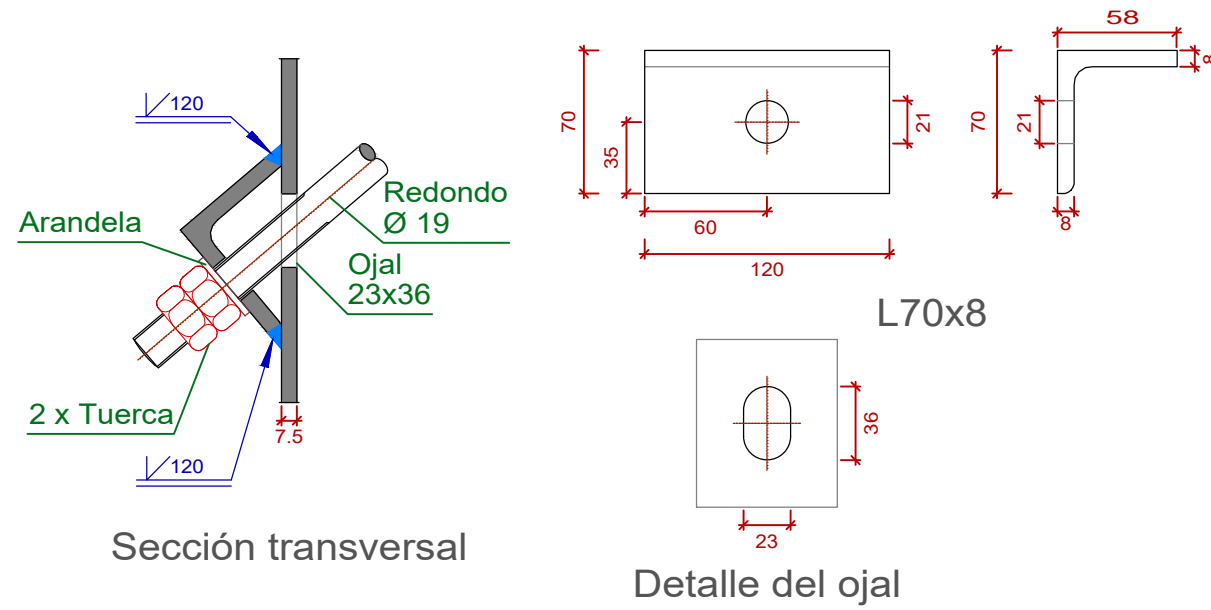
TÍTULO DEL PROYECTO _____

| | | |
|---|--------------------|--------------------|
| PROMOTOR Trabajos agrícolas la Nava S.L. | ESCALA 1:70 | N° PLANO 11 |
|---|--------------------|--------------------|

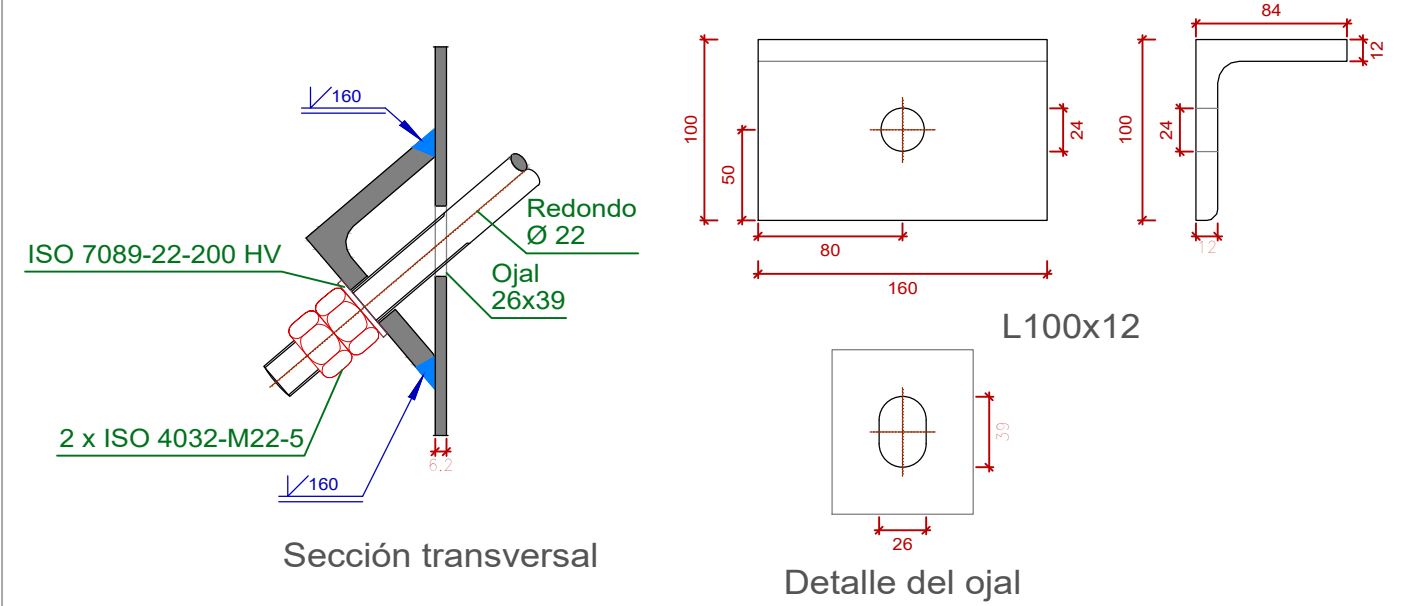
| | |
|---|-------------------------------------|
| TÍTULO DEL PLANO Estructura del pórtico tipo | ALUMNO/A: Víctor Romero Díez |
|---|-------------------------------------|

| | |
|--|--|
| TITULACIÓN Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural | FECHA: Octubre 2018 FIRMA _____ |
|--|--|

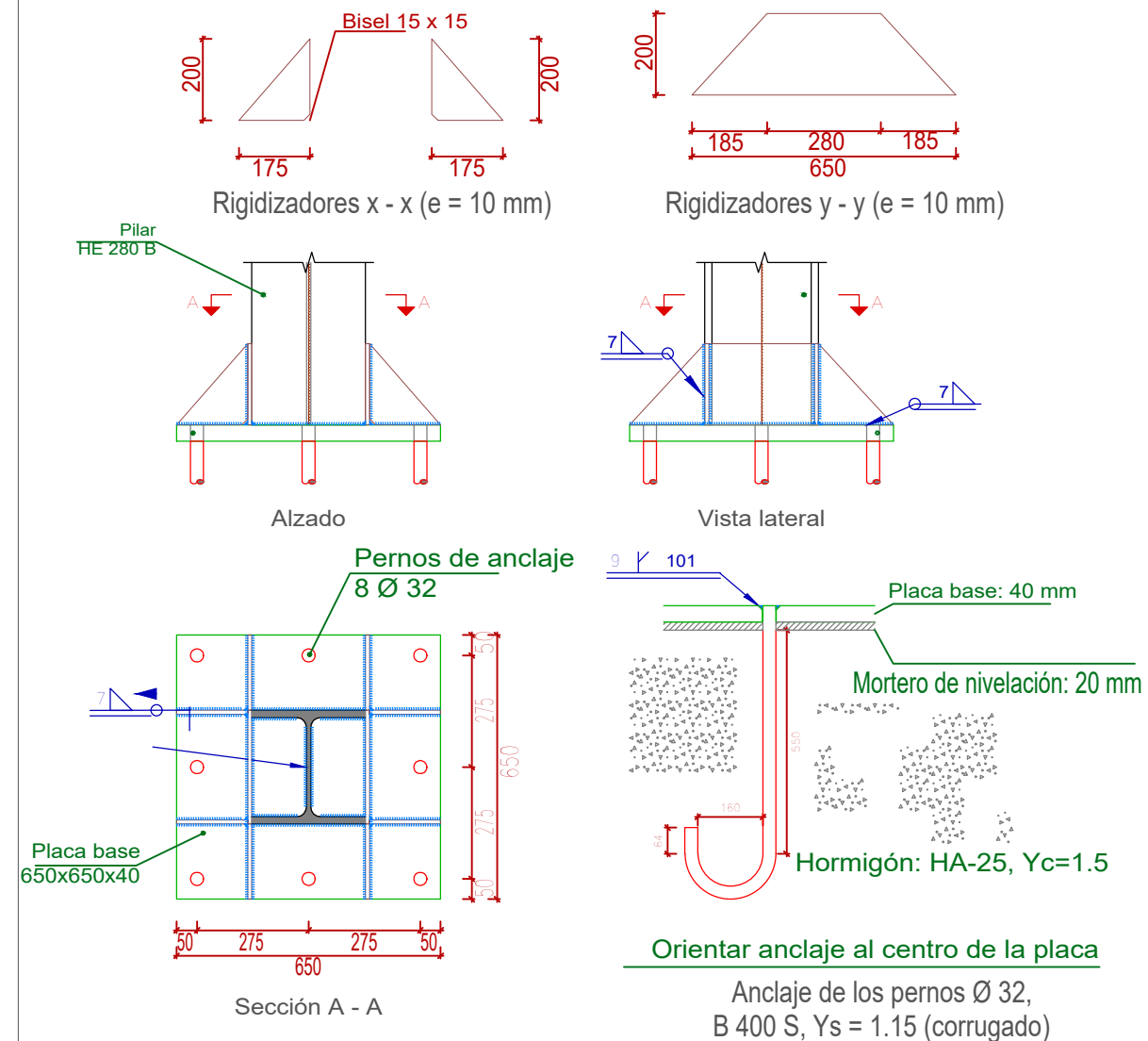
Unión en tirantes 1




Unión en tirantes 2

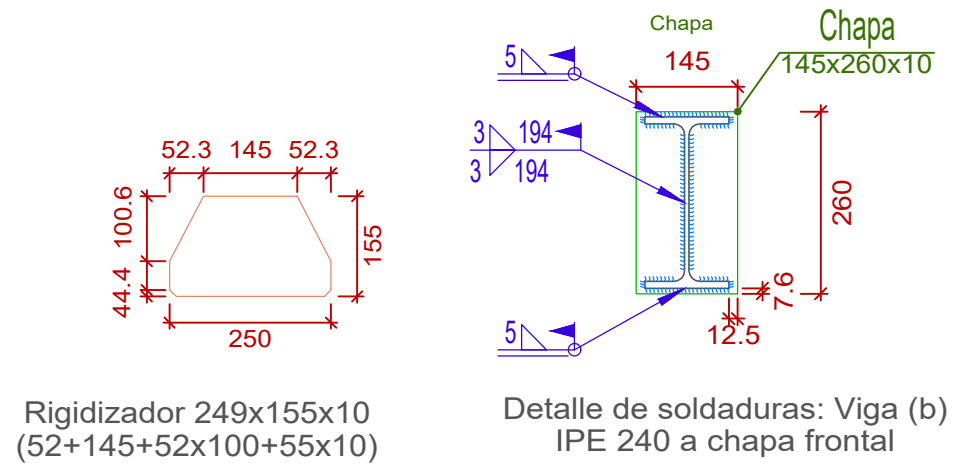
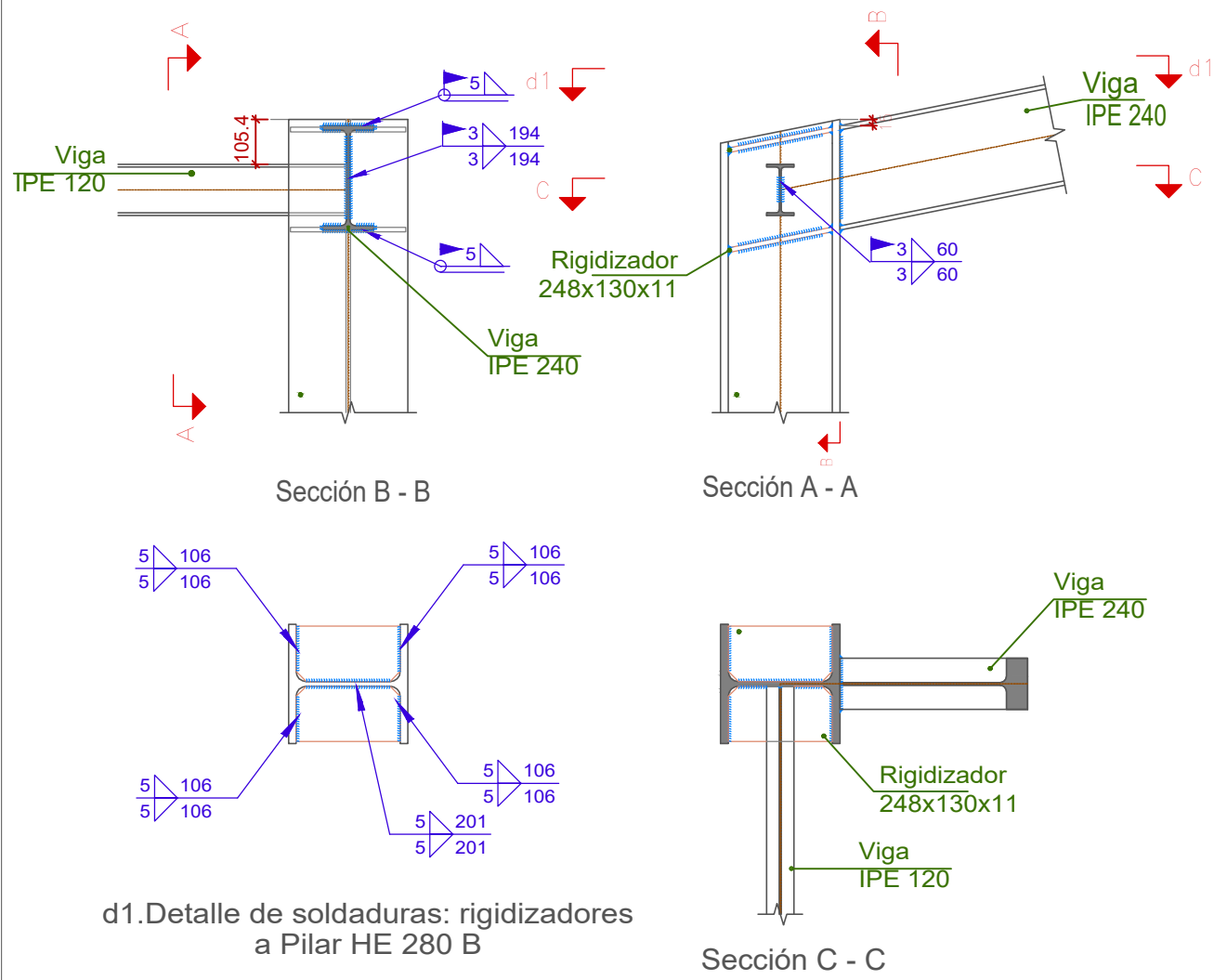


Placas de anclaje

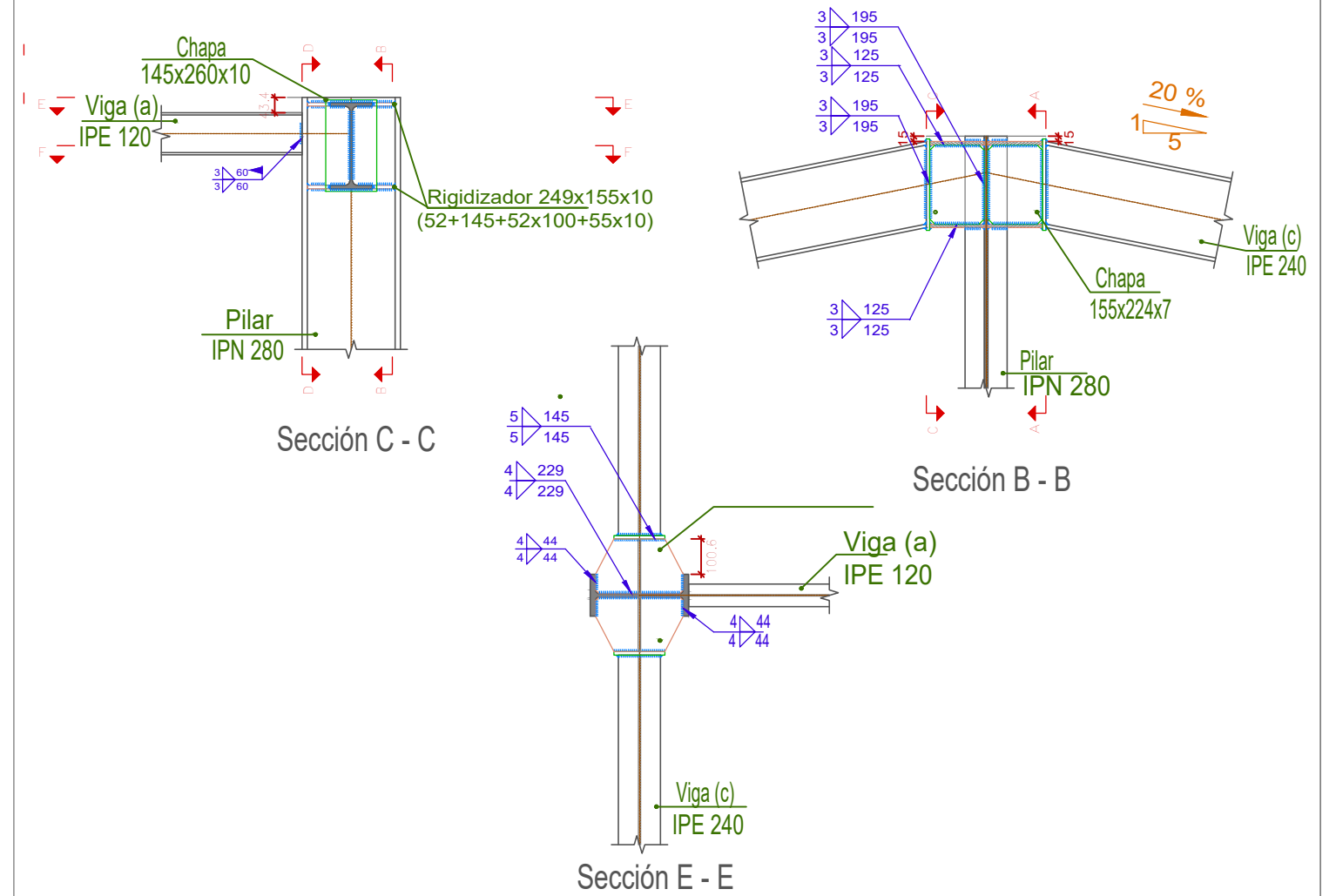


| | | | |
|---|---|------------------------------|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava (Palencia) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| Trabajos agrícolas la Nava S.L. | | Sin escala | 12 |
| PROMOTOR _____ | | ESCALA _____ | Nº PLANO _____ |
| Detalle de uniones 01 | | ALUMNO/A: Víctor Romero Diez | |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | | FECHA: Octubre 2018 | |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural | | FIRMA _____ | |
| TITULACIÓN _____ | | | |

Unión del pilar en pórtico hastial



Resto de uniones pórtico hastial



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **Trabajos agrícolas la Nava S.L.**

ESCALA **Sin escala**

Nº PLANO **13**

TÍTULO DEL PLANO **Detalle de uniones 02**

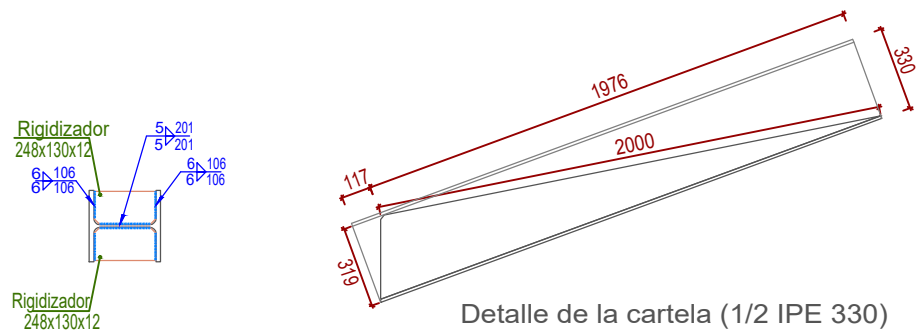
ALUMNO/A: **Víctor Romero Díez**

TITULACIÓN **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

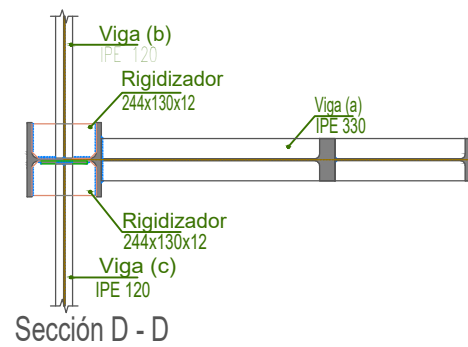
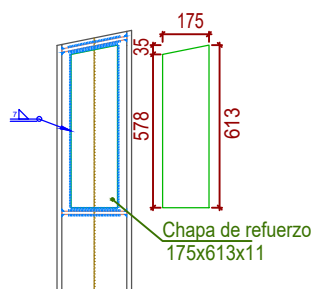
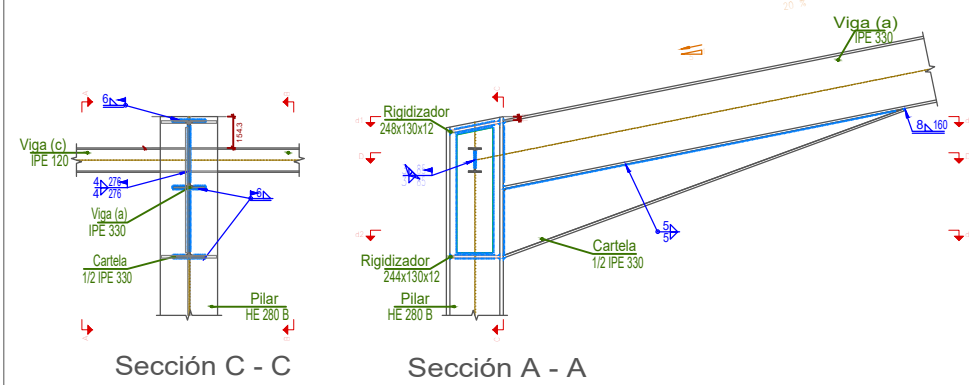
FECHA: **Octubre 2018**

FIRMA

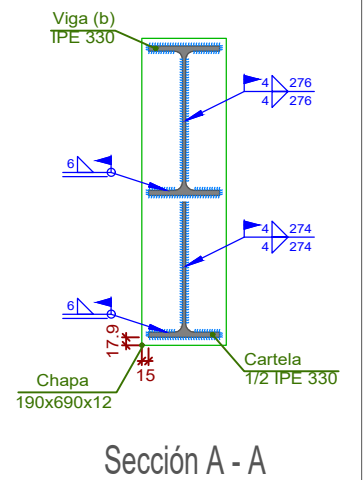
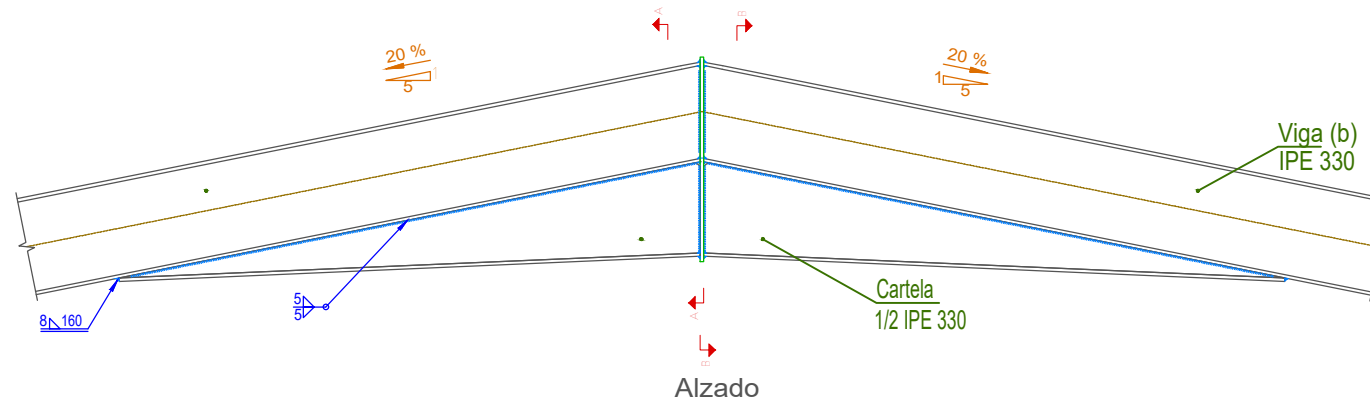
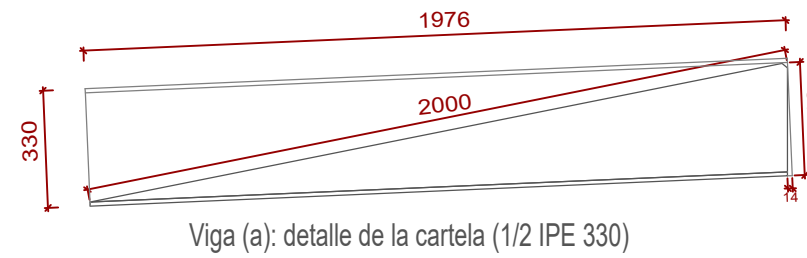
Cartelas 01



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 280 B



Cartelas 02



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Trabajos agrícolas la Nava
S.L.

PROMOTOR

Sin escala

ESCALA

14

Nº PLANO

Detalle de uniones 03

TÍTULO DEL PLANO

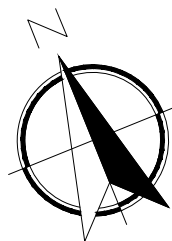
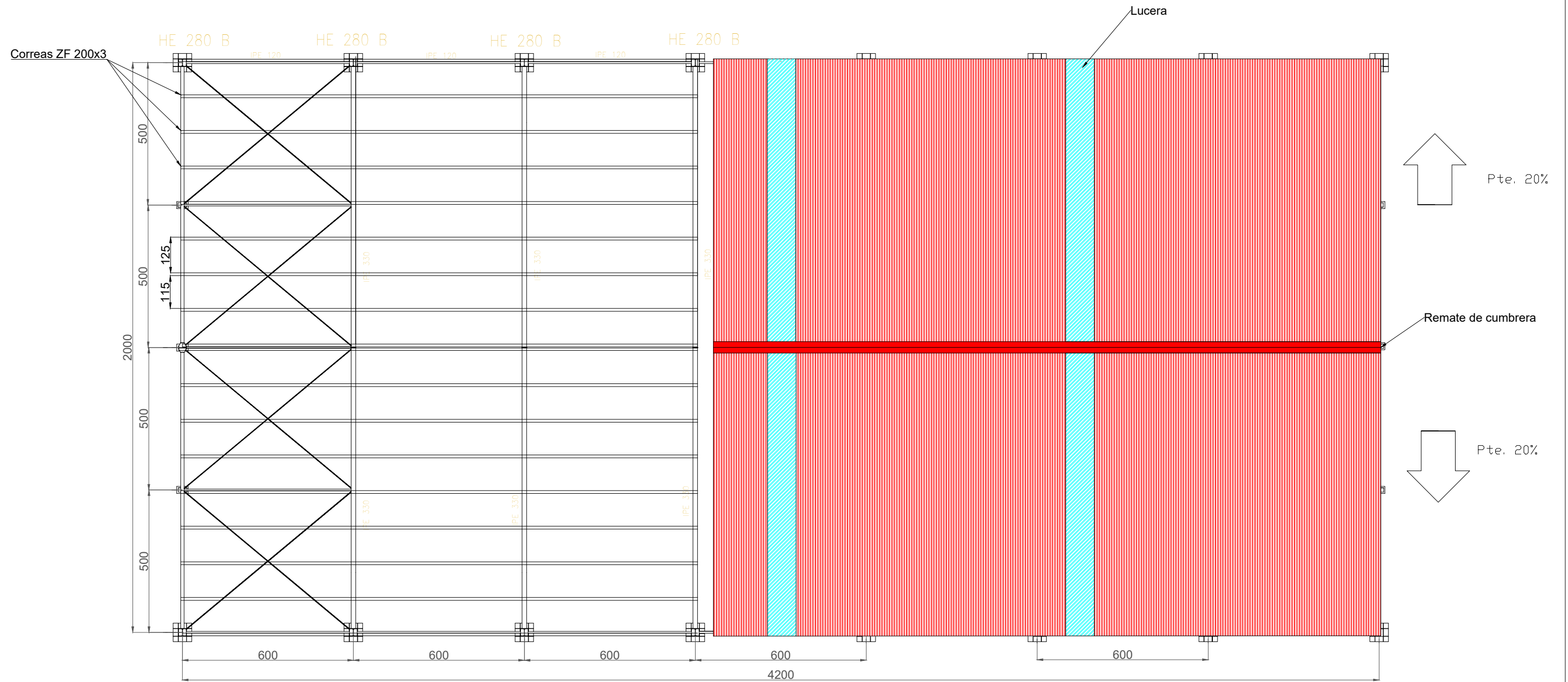
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Víctor Romero Diez

FECHA: Octubre 2018

FIRMA



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



Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Trabajos agrícolas la Nava S.L.**

ESCALA **1:140**

Nº PLANO **15**

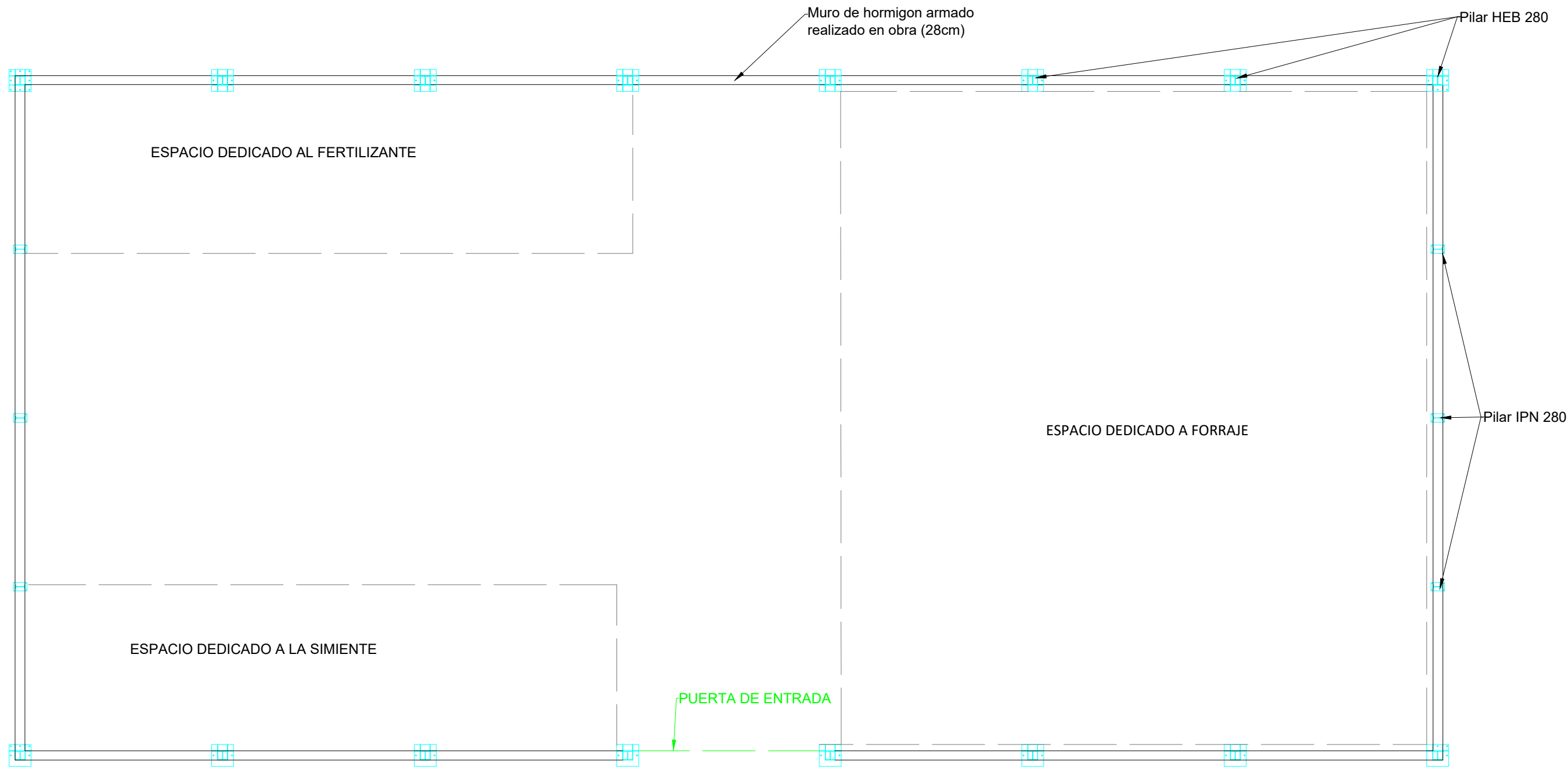
TÍTULO DEL PLANO **Planta de la nave (estructura y cubierta)**

ALUMNO/A: **Víctor Romero Díez**

TITULACIÓN **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**


FECHA: **Octubre 2018**

FIRMA _____




| ZONA | SUPERFICIE (m2) |
|--------------|-----------------|
| FORRAJE | 350 |
| FERTILIZANTE | 75 |
| SIMIENTE | 75 |
| OTROS USOS | 380 |





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

Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava
(Palencia)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

Trabajos agrícolas la Nava S.L.

PROMOTOR _____

ESCALA 1:130

Nº PLANO 16

TÍTULO DEL PLANO _____

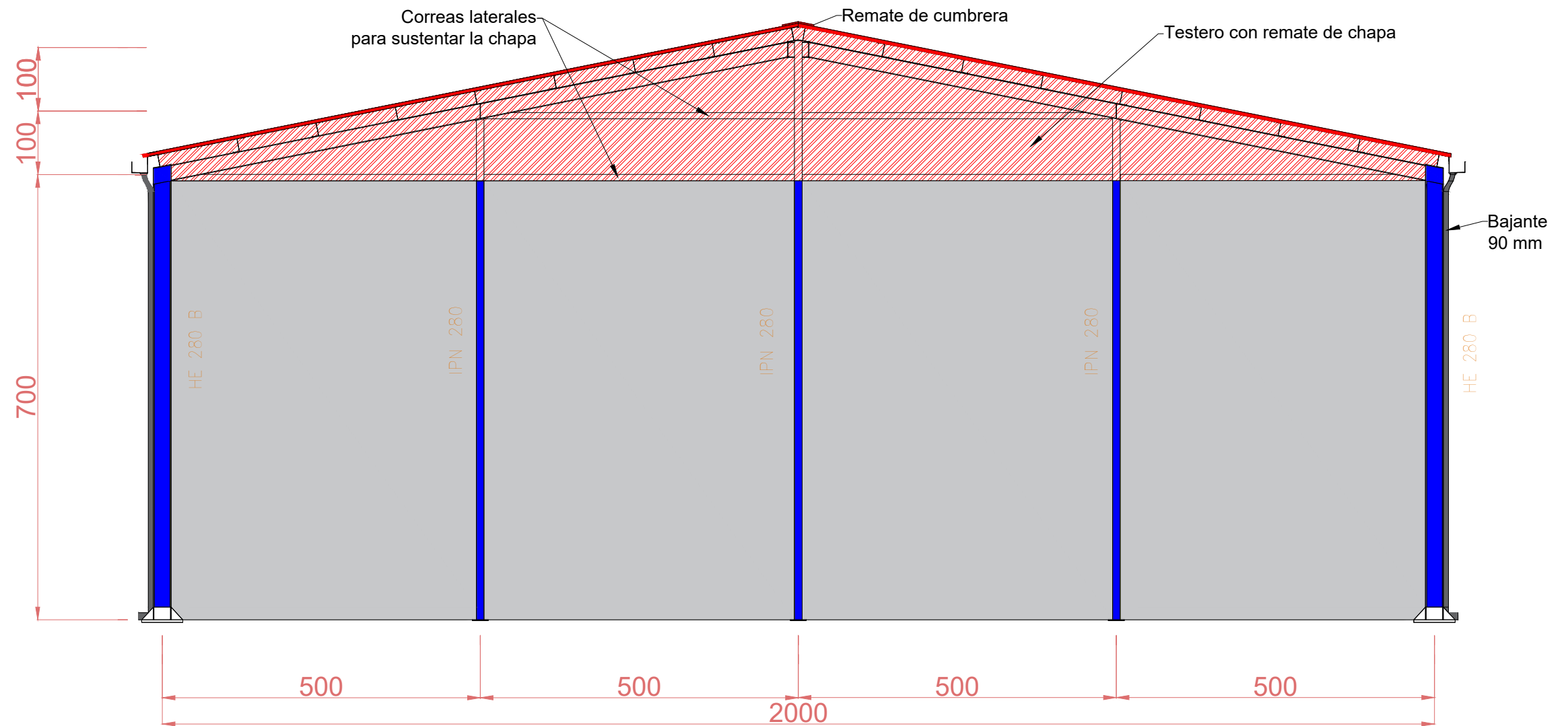
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN _____

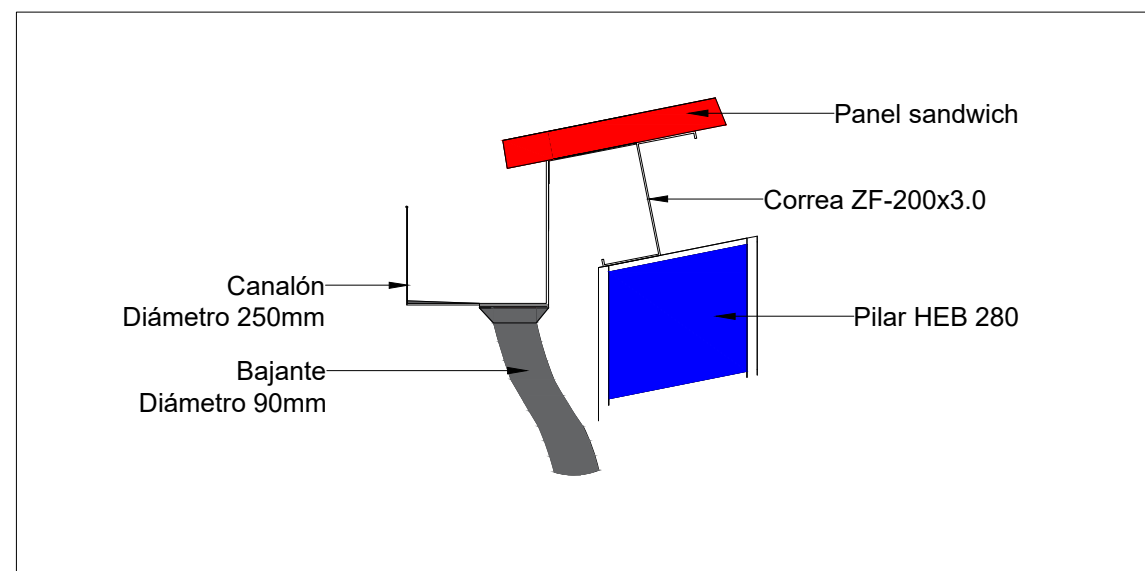
ALUMNO/A: Víctor Romero Diez



FECHA: Octubre 2018

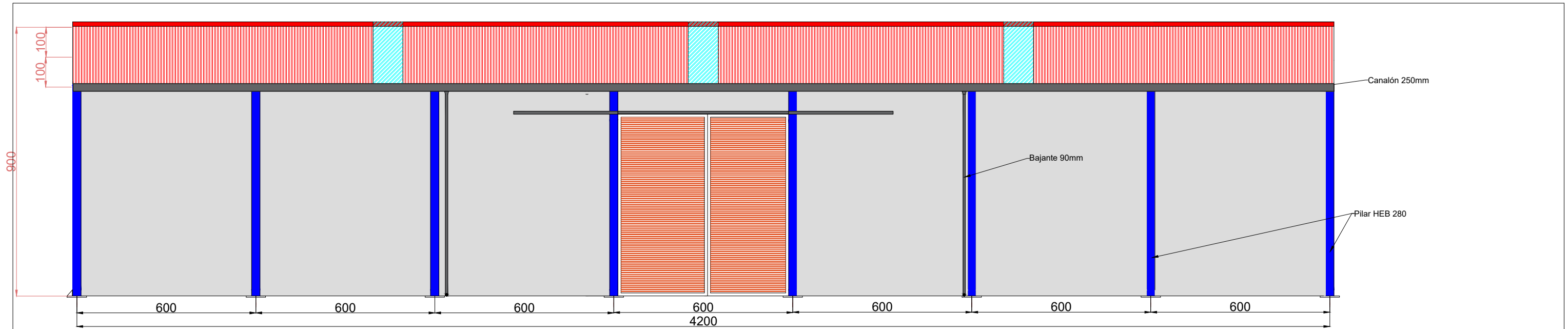
FIRMA _____



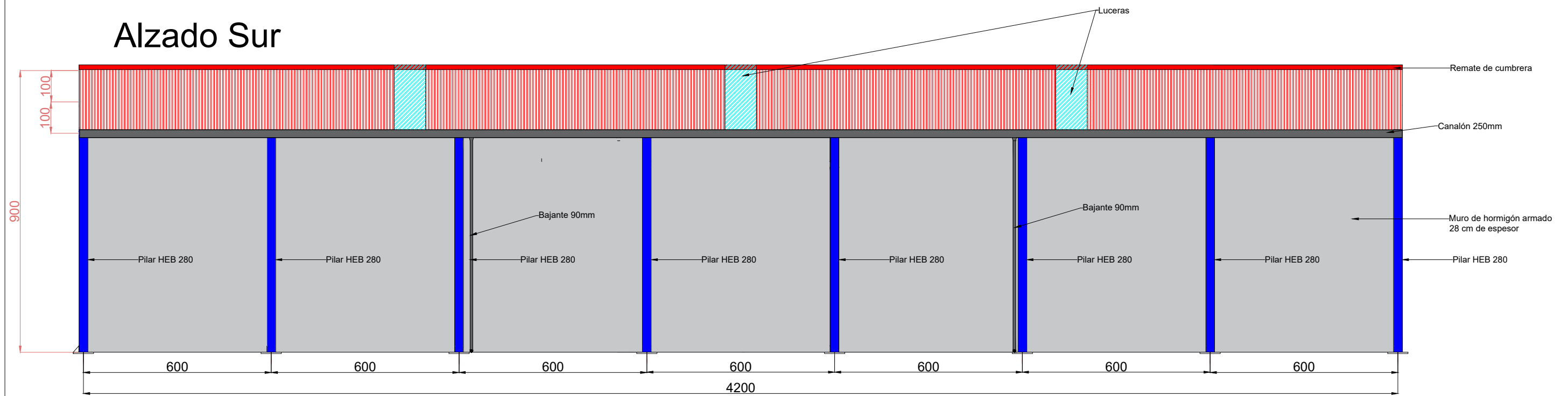
Alzados este y oeste



| | | | |
|---|---|------------------------------|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava (Palencia) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| Trabajos agrícolas la Nava S.L. | | 1:80 ESCALA | 17 N° PLANO |
| Alzados de la nave 01 | | ALUMNO/A: Víctor Romero Diez | |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural | | FECHA: Octubre 2018 | |
| TITULACIÓN | | FIRMA | |



Alzado Sur



Alzado Norte

| | | | |
|---|---|------------------------------|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | Proyecto de mejora de explotación agrícola en Paredes de Nava (Palencia) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| Trabajos agrícolas la Nava S.L. | | 1:130 ESCALA | 18 Nº PLANO |
| Alzados de la nave 02 | | ALUMNO/A: Víctor Romero Díez | |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | | FECHA: Octubre 2018 | |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN | | FIRMA | |

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS | 5 |
| 1.1.- Disposiciones Generales | 5 |
| 1.1.1.- Disposiciones de carácter general..... | 5 |
| 1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares | 10 |
| 1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas..... | 15 |
| 1.2.- Disposiciones Facultativas | 18 |
| 1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación | 18 |
| 1.2.1.1.- El promotor | 19 |
| 1.2.5.- La Dirección Facultativa | 21 |
| 1.2.6.- Visitas facultativas..... | 21 |
| 1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes..... | 21 |
| 1.3.- Disposiciones Económicas | 31 |
| 1.3.1.- Definición | 31 |
| 1.3.2.- Contrato de obra | 32 |
| 1.3.3.- Criterio General | 33 |
| 1.3.4.- Fianzas | 33 |
| 1.3.5.- De los precios | 34 |
| 1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos..... | 37 |
| 1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas | 40 |
| 1.3.9.- Varios..... | 40 |
| 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES..... | 44 |
| 2.1.- Prescripciones sobre los materiales | 44 |
| 2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)..... | 45 |
| 2.1.2.- Hormigones | 47 |
| 2.1.3.- Aceros para hormigón armado | 51 |
| 2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas..... | 55 |
| 2.1.5.- Aislantes e impermeabilizantes | 57 |
| 2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra..... | 58 |
| 2.2.1.- Acondicionamiento del terreno | 64 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | |
|--|----|
| 2.2.2.- Cimentaciones | 70 |
| 2.2.3.- Estructuras..... | 74 |
| 2.2.4.- Fachadas y particiones | 84 |
| 2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares..... | 86 |
| 2.2.7.- Gestión de residuos..... | 90 |
| 2.2.8.- Control de calidad y ensayos..... | 93 |
| 2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado | 94 |
| 2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición | 96 |

1- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.

El presente Pliego de Condiciones.

La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.

El Libro de Órdenes y Asistencias.

El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

La comunicación de la adjudicación.

La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos,

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en

sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - e) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
 - i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.

Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.

Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.

Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.

Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.

Libro de Órdenes y Asistencias.

Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

Las partes que intervienen.

La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

El coste final de la ejecución material de la obra.

La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.2.1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra,

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de

Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.

Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

Montaje, comprobación y puesta a punto.

Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

Obras por administración directa.

Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

Su liquidación.

El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.

Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

El control de la documentación de los suministros.

El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

En el producto propiamente dicho.

En una etiqueta adherida al mismo.

En su envase o embalaje.

En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)

el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante

la dirección del fabricante

el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica

las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto

el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)

el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada

información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.5.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

Alumno: Víctor Romero Díez

*UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

Alumno: Víctor Romero Díez

*UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.*

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra ADE002: Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Unidad de obra ANE010: Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra granítica, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera granítica de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

2.2.2.- Cimentaciones

Unidad de obra CHH005: Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HL-150/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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

- **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CHH030: Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CHH030b: Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de viga entre zapatas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.3.- Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller.

Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Unidad de obra EAS005b: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS010: Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Unidad de obra EAS010b: Acero S275JR en pilares, con piezas compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAT030: Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10162 S235JRC, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas con tornillos. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAV010: Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHM010: 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, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de 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 p/p de replanteo, elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, accesorios, colocación de pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

2.2.4.- Fachadas y particiones

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Unidad de obra FLA010: Cerramiento de fachada simple formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero prelacado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cerramiento de fachada simple, formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero prelacado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta, fijados a una estructura portante o auxiliar (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos y trabajos necesarios para la formación de huecos y juntas, esquinas, remates, encuentros, solapes, mermas y accesorios de fijación oculta y estanqueidad. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LIM010: Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado 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).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado 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 cierre 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. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6.- Cubiertas

Unidad de obra QTM010: Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra QLL010: Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Formación de lucernario a un agua en cubiertas, con estructura autoportante de perfiles de aluminio lacado para una dimensión de luz máxima entre 3 y 8 m, revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. Incluso tornillería, elementos de remate y piezas de anclaje para formación del elemento portante, cortes de plancha, fijación sobre estructura con acuñado en galces, sellado en frío con cordón continuo de silicona incolora y colocación de junquillos. Totalmente terminado en condiciones de estanqueidad.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-QTS. Cubiertas: Tejados sintéticos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la cubierta está en fase de impermeabilización.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento portante. Montaje de la estructura de perfiles de aluminio. Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El lucernario será estanco al agua y tendrá resistencia a la acción destructiva de los agentes atmosféricos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se apoyará ningún elemento ni se permitirá el tránsito.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7.- Gestión de residuos

Unidad de obra GRA010: Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010b: Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010c: Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8.- Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XE1100: Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para determinar la resistencia a compresión de un hormigón endurecido, mediante probeta cilíndrica de 15x30 cm, según UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-3. Incluso tallado, curado y refrentado, desplazamiento a obra y relleno de taladros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Control del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Extracción de probetas testigo. Relleno de taladros. Realización de ensayos.

Unidad de obra XOC010: Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m² de superficie, situada a una distancia de hasta 5 km.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m² de superficie situada a una distancia de hasta 5 km. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados de cada una de las misiones de control técnico a realizar en el ámbito del seguro decenal, relativas al cumplimiento de la garantía obligatoria prevista en el artículo 19.1.c de la L.O.E.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Misiones de control técnico a realizar, según especificaciones del contrato entre el promotor y la OCT.

FASES DE EJECUCIÓN

Control del proyecto. Control de la ejecución de obra. Redacción del informe de resultados.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.

No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.

No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.

El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

Razón social.

Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS..... | 5 |
| Presupuesto parcial nº 2 PREPARACION DEL TERRENO | 6 |
| Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA..... | 7 |
| Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA | 9 |
| Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTO | 10 |
| Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA..... | 11 |
| Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES | 12 |
| Presupuesto parcial nº 8 CONTROL DE CALIDAD | 13 |
| Presupuesto parcial nº 9 GESTIÓN DE RESIDUOS | 14 |
| Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD | 15 |
| Presupuesto parcial nº 11 HIGIENE Y BIENESTAR | 17 |

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----------------|----|---|----------|
| 1.1 | | Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos. | |
| Total nº | | | 1 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 2 PREPARACION DEL TERRENO

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----|----------------|---|-------------------------------------|
| 2.1 | M ² | Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. | |
| | | | Total m ²: 900,000 |
| 2.2 | M ³ | Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. | |
| | | | Total m ³: 190,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA

| Nº | Ud | Descripción | Medición | | | | |
|-----|----------------|---|----------------------------|---------|-------|----------------------------|----------|
| 3.1 | M ² | Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra granítica, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. | | | | | |
| | | | Total m ² | 900,000 | | | |
| 3.2 | M ³ | Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | N3, N1, N36 y N38 | 4 | 2,200 | 2,200 | 0,080 | 1,549 |
| | | N33, N8, N6 y N31 | 4 | 2,700 | 3,800 | 0,080 | 3,283 |
| | | N11, N16, N21 y N26 | 4 | 2,400 | 3,700 | 0,080 | 2,842 |
| | | N13, N18, N23 y N28 | 4 | 2,400 | 3,700 | 0,080 | 2,842 |
| | | N41, N43, N44 y N46 | 4 | 1,800 | 1,800 | 0,080 | 1,037 |
| | | N42 y N45 | 2 | 2,200 | 2,200 | 0,080 | 0,774 |
| | | | | | | 12,327 | 12,327 |
| | | | | | | Total m ³ | 12,327 |
| 3.3 | M ³ | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado. | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | N3, N1, N36 y N38 | 4 | 2,200 | 2,200 | 1,000 | 19,360 |
| | | N33, N8, N6 y N31 | 4 | 2,700 | 3,800 | 1,200 | 49,248 |
| | | N11, N16, N21 y N26 | 4 | 2,400 | 3,700 | 1,200 | 42,624 |
| | | N13, N18, N23 y N28 | 4 | 2,400 | 3,700 | 1,200 | 42,624 |
| | | N41, N43, N44 y N46 | 4 | 1,800 | 1,800 | 0,500 | 6,480 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

| | | | | | | | |
|--|-----------|------|-------|-------|-------|---------|----------|
| | N42 y N45 | 2 | 2,200 | 2,200 | 0,500 | 4,840 | |
| | | | | | | 165,176 | 165,176 |
| Total m ³: | | | | | | | 165,176 |
| 3.4 M ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado. | | | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | Tipo C1 | 6 | 3,600 | 0,400 | 0,400 | 3,456 | |
| | Tipo C2 | 4 | 3,450 | 0,400 | 0,400 | 2,208 | |
| | Tipo C3 | 4 | 2,950 | 0,400 | 0,400 | 1,888 | |
| | Tipo C4 | 4 | 2,400 | 0,400 | 0,400 | 1,536 | |
| | Tipo C5 | 4 | 3,000 | 0,400 | 0,400 | 1,920 | |
| | | | | | | 11,008 | 11,008 |
| Total m ³: | | | | | | | 11,008 |
| 3.5 M ² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción. | | | | | | | |
| Total m ²: | | | | | | | 900,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

| Nº | Ud | Descripción | Medición | | | | |
|-----|----|---|----------------|------------|---------|------------|------------|
| 4.1 | Ud | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. | | | | | |
| | | | Total Ud | 6,000 | | | |
| 4.2 | Ud | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total. | | | | | |
| | | | Total Ud | 16,000 | | | |
| 4.3 | Kg | Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. | Uds. | Longitud | Peso/m | Parcial | Subtotal |
| | | Perfiles HEB 280 [A*B*C] | 16 | 7,000 | 103,000 | 11.536,000 | |
| | | Perfiles IPN 280 [A*B*C] | 6 | 8,500 | 48,000 | 2.448,000 | |
| | | Perfiles IPE 330 con cartelas inicial y final inferiores de 2 m [A*B*C] | 16 | 10,200 | 50,500 | 8.241,600 | |
| | | Perfiles IPE 240 [A*B*C] | 4 | 10,200 | 30,700 | 1.252,560 | |
| | | Perfiles IPE 120 [A*B*C] | 20 | 6,000 | 10,400 | 1.248,000 | |
| | | Perfil IPE 200 [A*B*C] | 1 | 6,000 | 22,400 | 134,400 | |
| | | R22 [A*B*C] | 16 | 8,000 | 2,980 | 381,440 | |
| | | | | | | 25.242,000 | 25.242,000 |
| | | | Total kg | 25.242,000 | | | |
| 4.4 | Kg | Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | | | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

| | Uds. | Largo | Peso/m | Parcial | Subtotal |
|------------------------------|------|--------|--------|----------------|-----------|
| Correa ZF-200*3.0 [A*B*C] | 64 | 12,000 | 8,880 | 6.819,840 | |
| | | | | <hr/> | |
| | | | | 6.819,840 | 6.819,840 |
| | | | | | <hr/> |
| | | | | Total kg | 6.819,840 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTO

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----|----------------|---|----------|
| 5.1 | M ² | Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%. | |
| | | Total m ² | 820,000 |
| 5.2 | M ² | Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. | |
| | | Total m ² | 40,000 |
| 5.3 | M | Remate para cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | |
| | | Total m | 42,000 |
| 5.4 | M | Remate para borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | |
| | | Total m | 43,000 |
| 5.5 | M | Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues. | |
| | | Total m | 84,000 |
| 5.6 | 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, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. | |
| | | Total m ³ | 233,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------------------------|----------------|---|----------|
| 6.1 | M ² | Puerta industrial corredera, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color rojo en la cara exterior y de color rojo en la cara interior, formada por marco de material metálico. | |
| Total m ²: | | | 36,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------|-----------|--|-----------------------|
| 7.1 | M | Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 280 mm. | |
| | | | Total m: 40,000 |
| 7.2 | M | Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 100 mm. | |
| | | | Total m: 25,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS
AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 8 CONTROL DE CALIDAD

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------|-----------|---|-----------------------|
| 8.1 | Ud | Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |
| 8.2 | Ud | Control técnico de obra por Ingeriero Agrícola. | |
| | | | Total Ud: 1,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 9 GESTIÓN DE RESIDUOS

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----|----|---|------------------------|
| 9.1 | Ud | Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| | | | Total Ud: 10,000 |
| 9.2 | Ud | Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| | | | Total Ud: 2,000 |
| 9.3 | Ud | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | |
| | | | Total Ud: 2,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|------|----|--|------------------------|
| 10.1 | Ud | Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. | |
| | | | Total Ud: 10,000 |
| 10.2 | Ud | Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. | |
| | | | Total Ud: 10,000 |
| 10.3 | Ud | Suministro de 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. | |
| | | | Total Ud: 10,000 |
| 10.4 | Ud | Suministro de 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. | |
| | | | Total Ud: 10,000 |
| 10.5 | Ud | Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación S3, amortizable en 2 usos. | |
| | | | Total Ud: 10,000 |
| 10.6 | Ud | Suministro de 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. | |
| | | | Total Ud: 10,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | | |
|-------|----|--|-----------------|--------|
| 10.7 | Ud | Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. | Total Ud: | 10,000 |
| <hr/> | | | | |
| 10.8 | Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | Total Ud: | 1,000 |
| <hr/> | | | | |
| 10.9 | Ud | Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | Total Ud: | 2,000 |

Presupuesto parcial nº 11 HIGIENE Y BIENESTAR

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----------------|----|--|----------|
| 11.1 | Ud | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 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, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. | |
| Total Ud | | | 1,000 |
| 11.2 | 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. | |
| Total Ud | | | 1,000 |
| 11.3 | Ud | Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | |
| Total Ud | | | 1,000 |
| 11.4 | Ud | Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra. | |
| Total Ud | | | 5,000 |
| 11.5 | Ud | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | |
| Total Ud | | | 1,000 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1CUADRO DE PRECIOS Nº 1..... | 5 |
| 2CUADRO DE PRECIOS Nº 2..... | 12 |
| 3PRESUPUESTOS PARCIALES | 23 |
| 4RESUMEN DEL PRESUPUESTO..... | 30 |

| 1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1 | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------|--|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 1.1 | 1 ACTUACIONES PREVIAS Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos. | 1.953,56 | MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 2.1 | 2 PREPARACION DEL TERRENO m ² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. | 0,61 | SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 2.2 | m ³ Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. | 5,36 | CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 3.1 | 3 CIMENTACION Y SOLERA m ² Encachado de 1 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra granítica, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. | 4,43 | CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 3.2 | m ³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. | 65,53 | SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|----------------------|--|--------|---|
| 3.3 | m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado. | 128,10 | CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS |
| 3.4 | m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado. | 136,61 | CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 3.5 | m ² Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción. | 11,72 | ONCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 4 ESTRUCTURA | | | |
| 4.1 | Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. | 30,27 | TREINTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS |
| 4.2 | Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total. | 209,97 | DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 4.3 | kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. | 2,02 | DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS |
| 4.4 | kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | 2,46 | DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 5 CERRAMIENTO | | | |
| 5.1 | m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%. | 26,86 | VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS |

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|-----|--|--------|---|
| 5.2 | m ² Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. | 5,00 | CINCO EUROS |
| 5.3 | m Remate para cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | 13,36 | TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 5.4 | m Remate para borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | 14,84 | CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 5.5 | m Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues. | 17,48 | DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 5.6 | 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, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. | 202,23 | DOSCIENTOS DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |
| | 6 CARPINTERÍA | | |
| 6.1 | m ² Puerta industrial corredera, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color rojo en la cara exterior y de color rojo en la cara interior, formada por marco de material metálico. | 110,00 | CIENTO DIEZ EUROS |
| | 7 INSTALACIONES | | |
| 7.1 | m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 280 mm. | 18,98 | DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 7.2 | m Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 100 mm. | 14,84 | CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| | 8 CONTROL DE CALIDAD | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|------------------------------|--|----------|--|
| 8.1 | Ud Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido. | 29,58 | VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 8.2 | Ud Control técnico de obra por Ingeriero Agrícola. | 2.095,95 | DOS MIL NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 9 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | |
| 9.1 | Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 57,18 | CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| 9.2 | Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 92,92 | NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 9.3 | Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 92,92 | NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 10 SEGURIDAD Y SALUD | | | |
| 10.1 | Ud Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. | 0,24 | VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 10.2 | Ud Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. | 3,69 | TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|------|---|-------|--|
| 10.3 | Ud Suministro de 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. | 3,51 | TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 10.4 | Ud Suministro de 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. | 1,04 | UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS |
| 10.5 | Ud Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación S3, amortizable en 2 usos. | 93,84 | NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 10.6 | Ud Suministro de 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. | 3,02 | TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|------|---|--------|---|
| 10.7 | Ud Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. | 69,67 | SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 10.8 | Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 103,00 | CIENTO TRES EUROS |
| 10.9 | Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 103,00 | CIENTO TRES EUROS |
| 11.1 | 11 HIGIENE Y BIENESTAR Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 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, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. | 177,35 | CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVÁ
(PALENCIA)

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|------|---|----------|---|
| 11.2 | 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. | 105,59 | CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 11.3 | Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | 107,66 | CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 11.4 | Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra. | 14,23 | CATORCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |
| 11.5 | Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 1.030,00 | MIL TREINTA EUROS |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| 2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2 | | | |
|---------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 1 ACTUACIONES PREVIAS | | |
| 1.1 | Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos. | | |
| | <i>Materiales</i> | 1.859,47 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 37,19 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 56,90 | |
| | | | 1.953,56 |
| | 2 PREPARACION DEL TERRENO | | |
| 2.1 | m ² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 0,06 | |
| | <i>Maquinaria</i> | 0,52 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,01 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,02 | |
| | | | 0,61 |
| 2.2 | m ³ Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 0,64 | |
| | <i>Maquinaria</i> | 4,46 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,10 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,16 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | |
|-----|---|--------|--------|
| | | | 5,36 |
| | 3 CIMENTACION Y SOLERA | | |
| 3.1 | m ² Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra granítica, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. <i>Sin descomposición</i> | 4,30 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,13 | 4,43 |
| 3.2 | m ³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. <i>Mano de obra</i> | 3,33 | |
| | <i>Materiales</i> | 59,04 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 1,25 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 1,91 | 65,53 |
| 3.3 | m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado. <i>Mano de obra</i> | 8,12 | |
| | <i>Materiales</i> | 113,81 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 2,44 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 3,73 | 128,10 |
| 3.4 | m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado. <i>Mano de obra</i> | 10,82 | |
| | <i>Materiales</i> | 119,21 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)
DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|-----|---|--------|--------|
| | <i>Medios auxiliares</i> | 2,60 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 3,98 | |
| | | | 136,61 |
| 3.5 | m ² Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 3,21 | |
| | <i>Maquinaria</i> | 1,15 | |
| | <i>Materiales</i> | 6,80 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,22 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,34 | |
| | | | 11,72 |
| | 4 ESTRUCTURA | | |
| 4.1 | Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 11,45 | |
| | <i>Maquinaria</i> | 0,05 | |
| | <i>Materiales</i> | 17,31 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,58 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,88 | |
| | | | 30,27 |
| 4.2 | Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 52,74 | |
| | <i>Maquinaria</i> | 0,05 | |
| | <i>Materiales</i> | 147,06 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 4,00 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 6,12 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | |
|-----|---|-------|--------|
| | | | 209,97 |
| 4.3 | kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 0,59 | |
| | <i>Maquinaria</i> | 0,05 | |
| | <i>Materiales</i> | 1,28 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,04 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,06 | |
| | | | 2,02 |
| 4.4 | kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 0,91 | |
| | <i>Materiales</i> | 1,43 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,05 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,07 | |
| | | | 2,46 |
| | 5 CERRAMIENTO | | |
| 5.1 | m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 2,36 | |
| | <i>Materiales</i> | 23,21 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,51 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,78 | |
| | | | 26,86 |
| 5.2 | m ² Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. | | |
| | <i>Sin descomposición</i> | 4,85 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,15 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|-----|--|--------|-------|
| | | | 5,00 |
| 5.3 | m Remate para cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 5,57 | |
| | <i>Materiales</i> | 7,15 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,25 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,39 | |
| | | | 13,36 |
| 5.4 | m Remate para borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 6,69 | |
| | <i>Materiales</i> | 7,44 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,28 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,43 | |
| | | | 14,84 |
| 5.5 | m Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 7,81 | |
| | <i>Materiales</i> | 8,83 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,33 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,51 | |
| | | | 17,48 |
| 5.6 | 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, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. | | |
| | <i>Sin descomposición</i> | 196,34 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|-----|---|-------------------------------|--------|
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 5,89 | 202,23 |
| 6.1 | <p>6 CARPINTERÍA</p> <p>m² Puerta industrial corredera, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color rojo en la cara exterior y de color rojo en la cara interior, formada por marco de material metálico.</p> <p style="text-align: center;"><i>Sin descomposición</i></p> <p style="text-align: center;"><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 106,80 3,20 | 110,00 |
| 7.1 | <p>7 INSTALACIONES</p> <p>m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 280 mm.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Materiales</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="text-align: center;"><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 8,11 9,96 0,36 0,55 | 18,98 |
| 7.2 | <p>m Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 100 mm.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Materiales</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="text-align: center;"><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 2,82 11,31 0,28 0,43 | 14,84 |
| 8.1 | <p>8 CONTROL DE CALIDAD</p> <p>Ud Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.</p> <p style="text-align: center;"><i>Materiales</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="text-align: center;"><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 28,16 0,56 0,86 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | |
|------------------------------|--|----------|----------|
| 8.2 | Ud Control técnico de obra por Ingeriero Agrícola. | | 29,58 |
| | <i>Materiales</i> | 1.995,00 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 39,90 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 61,05 | |
| | | | 2.095,95 |
| 9 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | |
| 9.1 | Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | |
| | <i>Maquinaria</i> | 54,42 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 1,09 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 1,67 | |
| | | | 57,18 |
| 9.2 | Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | |
| | <i>Maquinaria</i> | 88,44 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 1,77 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 2,71 | |
| | | | 92,92 |
| 9.3 | Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | |
| | <i>Maquinaria</i> | 88,44 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 1,77 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 2,71 | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | |
|------|--|------|-------|
| | | | 92,92 |
| | 10 SEGURIDAD Y SALUD | | |
| 10.1 | Ud Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. | | |
| | <i>Materiales</i> | 0,23 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,01 | |
| | | | 0,24 |
| 10.2 | Ud Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. | | |
| | <i>Materiales</i> | 3,51 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,07 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,11 | |
| | | | 3,69 |
| 10.3 | Ud Suministro de 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. | | |
| | <i>Materiales</i> | 3,34 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,07 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,10 | |
| | | | 3,51 |
| 10.4 | Ud Suministro de 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. | | |
| | <i>Materiales</i> | 0,99 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,02 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,03 | |
| | | | 1,04 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | |
|------|---|-------|-------|
| 10.5 | Ud Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación S3, amortizable en 2 usos. | | |
| | <i>Materiales</i> | 89,32 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 1,79 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 2,73 | |
| | | | 93,84 |
| 10.6 | Ud Suministro de 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. | | |
| | <i>Materiales</i> | 2,87 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,06 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,09 | |
| | | | 3,02 |
| 10.7 | Ud Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. | | |
| | <i>Materiales</i> | 66,31 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 1,33 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 2,03 | |
| | | | 69,67 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|-------------------------------|---|---------------------------------------|--------|
| 10.8 | <p>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Sin descomposición</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>100,00</p> <p>3,00</p> | 103,00 |
| 10.9 | <p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Sin descomposición</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>100,00</p> <p>3,00</p> | 103,00 |
| 11 HIGIENE Y BIENESTAR | | | |
| 11.1 | <p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 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, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>168,80</p> <p>3,38</p> <p>5,17</p> | 177,35 |
| 11.2 | <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 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.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> | <p>100,50</p> <p>2,01</p> | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | |
|------|---|----------|----------|
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 3,08 | |
| | | | 105,59 |
| 11.3 | Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | | |
| | <i>Materiales</i> | 102,47 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 2,05 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 3,14 | |
| | | | 107,66 |
| 11.4 | Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 13,55 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,27 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,41 | |
| | | | 14,23 |
| 11.5 | Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | | |
| | <i>Sin descomposición</i> | 1.000,00 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 30,00 | |
| | | | 1.030,00 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

3 PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 0 ACTUACIONES PREVIAS

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|----|---|----------|---------|----------------|
| | | Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos. | | | |
| | | Total Ud | 1 | 1953,56 | 1953,56 |
| Total Presupuesto parcial nº 0 ACTUACIONES PREVIAS : | | | | | 1953,56 |

Presupuesto parcial nº 1 PREPARACION DEL TERRENO

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|----------------|---|----------|--------|-----------------|
| 1.1 | m ² | Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. | | | |
| | | Total m ² : | 900,000 | 0,61 | 549,00 |
| 1.2 | m ³ | Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. | | | |
| | | Total m ³ : | 190,000 | 5,36 | 1.018,40 |
| Total Presupuesto parcial nº 1 PREPARACION DEL TERRENO : | | | | | 1.567,40 |

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACION Y SOLERA

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|-----|----------------|---|----------|--------|---------|
| 2.1 | m ² | Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra granítica, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. | | | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)**

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | | | |
|--|----------------------|---|---------|--------|------------------|
| | | Total m ² : | 900,000 | 4,43 | 3.987,00 |
| 2.2 | m³ | Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. | | | |
| | | Total m ³ : | 12,327 | 65,53 | 807,79 |
| 2.3 | m³ | Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado. | | | |
| | | Total m ³ : | 165,176 | 128,10 | 21.159,05 |
| 2.4 | m³ | Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado. | | | |
| | | Total m ³ : | 11,008 | 136,61 | 1.503,80 |
| 2.5 | m² | Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción. | | | |
| | | Total m ² : | 900,000 | 11,72 | 10.548,00 |
| Total Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACION Y SOLERA : | | | | | 38.005,64 |

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|-----|-----------|---|------------|--------|------------------|
| 3.1 | Ud | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. | | | |
| | | Total Ud : | 6,000 | 30,27 | 181,62 |
| 3.2 | Ud | Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total. | | | |
| | | Total Ud : | 16,000 | 209,97 | 3.359,52 |
| 3.3 | kg | Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. | | | |
| | | Total kg : | 25.242,000 | 2,02 | 50.988,84 |
| 3.4 | kg | Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | | | |
| | | Total kg : | 6.819,840 | 2,46 | 16.776,81 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

Total Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA : 71.306,79

Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTO

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|----------------|---|------------------------|---------|-------------------------|
| 4.1 | m ² | Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%. | | | |
| | | | Total m ² : | 820,000 | 26,86 22.025,20 |
| 4.2 | m ² | Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. | | | |
| | | | Total m ² : | 40,000 | 5,00 200,00 |
| 4.3 | m | Remate para cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | | | |
| | | | Total m : | 42,000 | 13,36 561,12 |
| 4.4 | m | Remate para borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | | | |
| | | | Total m : | 43,000 | 14,84 638,12 |
| 4.5 | m | Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues. | | | |
| | | | Total m : | 84,000 | 17,48 1.468,32 |
| 4.6 | 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/I/a fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. | | | |
| | | | Total m ³ : | 233,000 | 202,23 47.119,59 |
| Total Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTO : | | | | | 72.012,35 |

Presupuesto parcial nº 5 CARPINTERÍA

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|----|----|-------------|----------|--------|---------|
|----|----|-------------|----------|--------|---------|

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

- 5.1 m² Puerta industrial corredera, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color rojo en la cara exterior y de color rojo en la cara interior, formada por marco de material metálico.

Total m² : 36,000 110,00 **3.960,00**

Total Presupuesto parcial nº 5 CARPINTERÍA : 3.960,00

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe | |
|-----|----|--|---|--------|---------|-----------------|
| 6.1 | m | Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 280 mm. | | | | |
| | | | Total m : | 40,000 | 18,98 | 759,20 |
| 6.2 | m | Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 100 mm. | | | | |
| | | | Total m : | 25,000 | 14,84 | 371,00 |
| | | | Total Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES : | | | 1.130,20 |

Presupuesto parcial nº 7 CONTROL DE CALIDAD

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe | |
|-----|----|---|--|--------|----------|-----------------|
| 7.1 | Ud | Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido. | | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 29,58 | 29,58 |
| 7.2 | Ud | Control técnico de obra por Ingeriero Agrícola. | | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 2.095,95 | 2.095,95 |
| | | | Total Presupuesto parcial nº 7 CONTROL DE CALIDAD : | | | 2.125,53 |

Presupuesto parcial nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|----|----|-------------|----------|--------|---------|
|----|----|-------------|----------|--------|---------|

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | | |
|---|-----------|---|--------|---------------------|
| 8.1 | Ud | Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | |
| | | Total Ud : | 10,000 | 57,18 571,80 |
| 8.2 | Ud | Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | |
| | | Total Ud : | 2,000 | 92,92 185,84 |
| 8.3 | Ud | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | | |
| | | Total Ud : | 2,000 | 92,92 185,84 |
| Total Presupuesto parcial nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS : | | | | 943,48 |

Presupuesto parcial nº 9 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|-----|-----------|---|----------|--------|--------------|
| 9.1 | Ud | Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. | | | |
| | | Total Ud : | 10,000 | 0,24 | 2,40 |
| 9.2 | Ud | Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. | | | |
| | | Total Ud : | 10,000 | 3,69 | 36,90 |
| 9.3 | Ud | Suministro de 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. | | | |
| | | Total Ud : | 10,000 | 3,51 | 35,10 |
| 9.4 | Ud | Suministro de 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. | | | |
| | | Total Ud : | 10,000 | 1,04 | 10,40 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

| | | | | | |
|---|-----------|--|--------|--------|-----------------|
| 9.5 | Ud | Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación S3, amortizable en 2 usos. | | | |
| | | Total Ud : | 10,000 | 93,84 | 938,40 |
| 9.6 | Ud | Suministro de 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. | | | |
| | | Total Ud : | 10,000 | 3,02 | 30,20 |
| 9.7 | Ud | Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. | | | |
| | | Total Ud : | 10,000 | 69,67 | 696,70 |
| 9.8 | Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 103,00 | 103,00 |
| 9.9 | Ud | Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | | | |
| | | Total Ud : | 2,000 | 103,00 | 206,00 |
| Total Presupuesto parcial nº 9 SEGURIDAD Y SALUD : | | | | | 2.059,10 |

Presupuesto parcial nº 10 HIGIENE Y BIENESTAR

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|----|----|-------------|----------|--------|---------|
|----|----|-------------|----------|--------|---------|

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

*PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)*

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | | | | | |
|--|-----------|--|-------|----------|-----------------|
| 10.1 | Ud | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 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, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 177,35 | 177,35 |
| 10.2 | 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. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 105,59 | 105,59 |
| 10.3 | Ud | Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 107,66 | 107,66 |
| 10.4 | Ud | Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra. | | | |
| | | Total Ud : | 5,000 | 14,23 | 71,15 |
| 10.5 | Ud | Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 1.030,00 | 1.030,00 |
| Total Presupuesto parcial nº 10 HIGIENE Y BIENESTAR : | | | | | 1.491,75 |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

4 RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

A continuación, se muestra el presupuesto material al que la empresa promotora se tendrá que enfrentar, para realizar la mejora de su explotación.

Resumen del presupuesto.

| NAVE AGÍCOLA | PRECIO (€) |
|--|-------------------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | |
| Actuaciones previas | 1953,56 |
| Preparación del terreno | 1.567,40 |
| Cimentación y solera | 38.005,64 |
| Estructura | 71.306,79 |
| Cerramiento | 72.012,35 |
| Carpintería | 3.960,00 |
| Instalaciones | 1.130,20 |
| Control de calidad | 2.125,53 |
| Gestión de residuos | 943,48 |
| Seguridad y salud | 2.059,10 |
| Higiene y bienestar | 1.491,75 |
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 194.602,24 |
| 13% de gastos generales | 25298,29 |
| 6% de beneficio industrial | 11676,13 |
| +21% de IVA | 48631,09 |
| Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI+IVA) | 280.207,75 |
| PRESUPUESTO DE COMPRA DE MAQUINARIA | |
| Segadora de forraje | 9.200,00 |
| Hilerador | 7.900,00 |
| Pala cargadora y accesorios | 9.500,00 |
| Plataforma de pacas | 10.300,00 |
| Sembradora directa monodisco | 55539,90 |
| Grada de varillas | 3.500,00 |
| + 21% IVA | 20.147,38 |
| Presupuesto de compra de maquinaria (PCM) | 116.087,28 |
| HONORARIOS | |

Alumno: Víctor Romero Díez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN PAREDES DE NAVA
(PALENCIA)

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

| | |
|--|-------------------|
| 2% por la redacción del proyecto | |
| 2% por la dirección de obra | 23.777,7 |
| 2% por la coordinación de seguridad y salud | |
| 21% IVA | 4993,32 |
| Presupuesto de los honorarios (h + IVA = H) | 28.770,7 |
| Presupuesto General (PEC+PCM+H) | 425.066,05 |

El total del presupuesto para conocimiento del promotor asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICINCO MIL SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

Palencia, octubre de 2018

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



Fdo: Víctor Romero Diez

Alumno: Víctor Romero Diez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural.