



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS
AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**“PROYECTO DE MEJORA DE UNA
EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO
DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA
(PALENCIA)”**

Alumno: Alberto del Río Bravo.
Tutor: Ángel Fombellida Villafruela.
Cotutor: Andrés Martínez Rodríguez.

Marzo de 2019

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA.

- Anejo I: Situación actual.
- Anejo II: Condicionantes ambientales.
- Anejo III: Ficha urbanística.
- Anejo IV: Condicionantes legales.
- Anejo V: Estudio de alternativas.
- Anejo VI: Ingeniería del proceso productivo.
- Anejo VII: Estudio geotécnico.
- Anejo VIII: Ingeniería de las obras.
- Anejo IX: Gestión de residuos.
- Anejo X: Ingeniería de las instalaciones.
- Anejo XI: Evaluación económica.
- Anejo XII: Normativa de la explotación.
- Anejo XIII: Programación de las obras.
- Anejo XIV: Control de calidad de ejecución.
- Anejo XV: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

DOCUMENTO 2. PLANOS.

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO 4. MEDICIONES.

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO.

DOCUMENTO 1

MEMORIA

Alumno: Alberto del Río Bravo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

ÍNDICE

| | | |
|----|---|----|
| 1. | OBJETIVO DEL PROYECTO..... | 1 |
| 2. | AGENTES..... | 1 |
| 3. | LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN..... | 1 |
| 4. | ANTECEDENTES..... | 2 |
| 5. | BASES DEL PROYECTO..... | 3 |
| | 5.1.CONDICIONANTES DEL PROMOTOR..... | 3 |
| | 5.2.CONDICIONANTES URBANÍSTICOS..... | 4 |
| | 5.3.CONDICIONANTES LEGALES..... | 4 |
| | 5.3.1.NORMATIVA AGRARIA..... | 4 |
| | 5.3.2.NORMATIVA EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN..... | 4 |
| | 5.4.CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO..... | 5 |
| | 5.4.1.CLIMA..... | 5 |
| | 5.4.2.SUELO..... | 6 |
| 6. | SITUACIÓN ACTUAL..... | 7 |
| | 6.1.DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN..... | 7 |
| | 6.2.ROTACIÓN, ALTERNATIVA Y TÉCNICAS DE CULTIVO..... | 7 |
| | 6.3.PRODUCCIONES OBTENIDAS..... | 8 |
| | 6.4.MAQUINARIA..... | 8 |
| | 6.5.EDIFICACIONES..... | 9 |
| | 6.6.EVALUACIÓN ECONÓMICA..... | 9 |
| 7. | ESTUDIO DE ALTERNATIVAS..... | 9 |
| | 7.1.IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS..... | 9 |
| | 7.1.1.ALTERNATIVAS EN CUANTO AL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN..... | 10 |
| | 7.1.2.ALTERNATIVAS EN CUANTO A LA CONSTRUCCIÓN..... | 11 |
| 8. | INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO..... | 13 |
| | 8.1.ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS..... | 13 |
| | 8.2.PRODUCCIONES ESPERADAS..... | 14 |
| | 8.3.TÉCNICAS CULTURALES..... | 14 |
| | 8.3.1.CEREALES DE INVIERNO..... | 14 |
| | 8.3.2.GIRASOL..... | 15 |
| | 8.3.3.VEZA GRANO..... | 15 |
| | 8.4.VARIEDADES Y DOSIS DE SIEMBRA..... | 15 |
| | 8.5.FERTILIZACIÓN MINERAL..... | 16 |
| | 8.6.USO DE FITOSANITARIOS..... | 17 |
| | 8.7.MAQUINARIA..... | 18 |
| | 8.8.EVALUACIÓN ECONÓMICA..... | 18 |
| 9. | INGENIERÍA DE LAS OBRAS..... | 18 |

| | |
|--|----|
| 9.1. ESTRUCTURA..... | 19 |
| 9.2. CIMENTACIÓN..... | 20 |
| 9.3. SOLERA..... | 20 |
| 9.4. CERRAMIENTOS..... | 20 |
| 9.5. CUBIERTA..... | 21 |
| 9.6. CARPINTERIA..... | 21 |
| 9.7. INSTALACIONES..... | 21 |
| 9.7.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO..... | 21 |
| 9.7.2. CANALONES..... | 22 |
| 9.7.3. BAJANTES..... | 22 |
| 9.7.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 22 |
| 10. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN..... | 25 |
| 11. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS..... | 26 |
| 12. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 28 |
| 13. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO..... | 28 |
| 13.1. CÁLCULOS Y RESULTADOS..... | 28 |
| 13.2. CONCLUSIONES..... | 29 |
| 14. PRESUPUESTO..... | 30 |

1. OBJETIVO DEL PROYECTO.

El objetivo de este proyecto es la mejora técnico-económica de una explotación agrícola de 150 ha, en régimen de secano, en el municipio de Valde-Ucieza y, concretamente, en la localidad de Villamorco, lugar de procedencia del promotor.

El deseo del promotor es reducir los costes de producción para aumentar la rentabilidad de su explotación, optimizando el uso de la maquinaria que posee y mejorando, a ser posible, su calidad de vida y de trabajo. El promotor también desea reducir el tiempo de trabajo en su explotación para así, si lo desea, aumentar la cantidad de labores a terceros a realizar.

Al mismo tiempo se llevará a cabo la construcción de una nave agrícola de mayor tamaño que la que ya tiene (400 m²), destinada a dar cobijo a las materias primas, maquinaria y a una pequeña zona de taller (dejando la ya existente para almacenar las distintas producciones).

2. AGENTES.

Los agentes que intervienen en el presente proyecto son los siguientes:

- Promotor: Desiderio del Río García.
- Autor del proyecto: Alberto del Río Bravo.
- Constructor - Jefe de obra: Anastasio González González.

3. LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.

La explotación agrícola se encuentra repartida en los términos municipales de Valde-Ucieza y Quintanilla de Onsoña, cercanos entre sí, pertenecientes a la provincia de Palencia y a las comarcas de “Tierra de Campos” (Valde-Ucieza) y “Vega-Valdavia” (Quintanilla de Onsoña).

La localidad donde principalmente se desarrolla la actividad y se realizará la construcción de la nave es Villamorco, perteneciente al término municipal de Valde-Ucieza. Villamorco se encuentra situado a 12 km de Carrión de los Condes y a 50 km de la capital de provincia.

Dicha construcción se proyectará en la parcela 40, polígono 7, de Valde-Ucieza (Palencia), con referencia catastral 34192A007000400000BS, y propiedad del

promotor. La parcela no presenta linderos ya que está rodeada por caminos rurales y el camino de Villamorco a la Serna, por el cual se efectuará el acceso.

4. ANTECEDENTES.

La explotación agrícola propuesta para la mejora es una explotación de secano típica de la comarca donde se encuentra (Tierra de Campos), propiedad del promotor y gestionada en su totalidad por el mismo.

En un primer momento la explotación era de pequeño tamaño y la maquinaria estaba anticuada, pero con el paso de los años y con el duro trabajo del propietario, tanto en su propia explotación, como haciendo trabajos a terceros (sobre todo de cosechadora) ha sido capaz de ir aumentando el número de tierras propias y en arrendamiento. También ha hecho unas fuertes inversiones en maquinaria, para así aumentar el rendimiento de su trabajo.

La explotación cuenta con lo necesario para llevar a cabo el desarrollo de los cultivos sin necesidad de aumentar la maquinaria, pero, como ya se ha expuesto, si es necesaria la construcción de otra nave, ya que la existente se queda pequeña a causa del crecimiento de la misma.

Esta explotación actualmente cuenta con 150 hectáreas, en régimen de secano, repartidas en los términos municipales de Valde-Ucieza y Quintanilla de Onsoña, cercanos entre sí, perteneciente a la provincia de Palencia y a las comarcas de “Tierra de Campos” (Valde-Ucieza) y “Vega-Valdavia” (Quintanilla de Onsoña).

La zona donde se ubica se caracteriza, en cuanto al sistema de laboreo utilizado, por el dominio de la agricultura tradicional sobre el mínimo laboreo y la siembra directa (no laboreo) y, además, se destina toda la superficie de la misma a los siguientes cultivos: Trigo (*Triticum aestivum*), cebada (*Hordeum vulgare*) y barbecho.

Además de trabajar las 150 ha de la explotación, el promotor posee una cosechadora mediante la cual realiza labores a terceros, recolectando una superficie de alrededor de 500 ha.

El aumento de la rentabilidad de la explotación del promotor pasa por el cambio del sistema de laboreo, cambio de la rotación de cultivos, y la optimización de la fertilización y los tratamientos fitosanitarios para la nueva rotación, evaluando posteriormente la rentabilidad de la misma antes y después de la mejora.

5. BASES DEL PROYECTO.

5.1. *CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.*

El promotor, Desiderio del Río García, pretende desarrollar la actividad agraria con el mayor rendimiento económico posible y para ello establece los siguientes condicionantes, tanto para la construcción de la nave, como para el desarrollo de la actividad agrícola:

1. Emplear el sistema de cultivo que mejor se adapte al proyecto, cumpliendo con los objetivos por los que fue propuesto.
2. Evitar realizar inversión en maquinaria, aprovechando la ya existente en la explotación.
3. En la construcción, dedicar una zona para el emplazamiento de un taller, capaz de resguardar las diferentes herramientas y recambios empleados en el proceso.
4. Dimensionar la nave con relativo exceso, a fin de dar solución a una posible ampliación de la explotación.
5. No es necesaria una zona donde situar un depósito de combustible, ya que se dispone del mismo en la nave ya existente.
6. Colocar una puerta de cinco metros de altura y diez metros de ancho, que le permitan maniobrar con facilidad y entrar en la nave con el cabezal de la cosechadora puesto en “modo de trabajo” en la misma.
7. Diseñar la nave con relativa anchura, 20 m de luz, a fin de dar solución a los posibles contratiempos que se puedan generar en cuanto a maniobrabilidad, seguridad y bienestar.
8. Dimensionar la nave con la altura suficiente para abrir la tolva de la cosechadora, bascular los remolques, así como efectuar las cargas y descargas con el tractor.

5.2. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS.

Según el archivo de planeamiento Urbanístico y ordenación del territorio vigente publicado por la Junta de Castilla y León y el sistema de información urbanística referente al municipio de Vale-Ucieza, podemos considerar el suelo de la parcela, como suelo no urbanizable común, con uso agropecuario, edificaciones auxiliares (como es el caso del promotor), almacenes y silos.

En el artículo 32 de dicha ley, en lo referente a suelo rústico, se exponen las condiciones que debe cumplir la construcción que se va a llevar a cabo y que se destacan en el Anejo III “Ficha Urbanística”.

A la hora de definir las características de la construcción, éstas también vendrán reguladas en el artículo 82 del Decreto 6/2009, de 23 de Enero, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la provincia de Palencia.

5.3. CONDICIONANTES LEGALES.

5.3.1. NORMATIVA AGRARIA.

La normativa agraria que debe cumplir la explotación del promotor es la que se encuentra detallada en el Anejo XII “Normativa de la explotación”.

5.3.2. NORMATIVA EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN.

La legislación referente a la construcción que principalmente se debe cumplir es el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), y en particular los siguientes documentos básicos (DB):

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

Además de los anteriores, también se debe cumplir la siguiente normativa:

- NCSE Norma de construcción sismo-resistente: parte general y edificación.
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural.

5.4. CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO.

5.4.1. CLIMA.

La localidad de emplazamiento del proyecto, Villamorco, se sitúa a 860 m de altitud en la comarca de Tierra de Campos y es necesario realizar un estudio climático para establecer la rotación adecuada.

Los datos para el estudio se obtienen de un observatorio termopluviométrico (completo) situado en Carrión de los Condes, localidad situada a 10 km de la zona del proyecto, a una altitud de 830 m, en el que la serie de datos de temperaturas disponibles son desde 1997 a 2015 sin lagunas, por lo que es el más adecuado.

El estudio climático completo se encuentra detallado en su totalidad en el Anejo II “Condicionantes del medio físico”. Las conclusiones obtenidas del estudio son las siguientes:

- La zona de estudio se caracteriza por presentar un clima mediterráneo templado, árido, con un período de sequía comprendido entre los meses de Junio y Septiembre y un período libre de heladas de 145 días.
- Las diferencias de temperatura a lo largo del año son elevadas, ya que los veranos son cálidos y secos, y los inviernos templado-fríos, con heladas frecuentes y lluvias escasas. Las temperaturas y las precipitaciones en primavera y en otoño presentan una gran variabilidad.
- Las precipitaciones son medias-bajas, localizándose principalmente en otoño e invierno, siendo ocasionales en primavera, y nulas en verano. Salvo alguna precipitación sólida en forma de nieve o granizo, la gran mayoría se produce en forma de agua líquida.
- Por todo ello, los cultivos más recomendables para su implantación, por coincidir sus exigencias climáticas con las características climáticas de la zona, son los cereales de invierno (trigo, cebada, avena, etc), el girasol, o leguminosas como pueden ser veza (grano o forraje), garbanzo o alfalfa.

5.4.2. SUELO.

Con los análisis de suelo realizados se pretende las características del mismo para así tomar las decisiones más adecuadas en cuanto a fertilización, rotaciones y/o alternativas de cultivos a elegir.

Para realizar dichos análisis, se han tomado tres muestras de suelo (nº150648, nº150649 y nº150650) de las parcelas del promotor, las cuales se consideran representativas de todas las parcelas de la zona y en concreto, de la explotación. Dichas muestras, posteriormente, han sido analizadas en un laboratorio (ITAGRA), obteniendo los resultados que se muestran y detallan en el Anejo II “Condicionantes del medio físico”. Las conclusiones obtenidas de dicho estudio han sido las siguientes:

- Los suelos de estructura arcillosa gruesa con un pH alcalino, no salino, que favorece el desarrollo de la mayoría de los cultivos.
- Según lo establecido por la *Soil Taxonomy*, dichos suelos presentan un régimen de temperaturas “Térmico” y de humedad “Xérico”, indicando que a causa de los inviernos fríos y veranos cálidos y con sequías prolongadas, en la estación veraniega se produce un déficit de agua y hasta otoño no llegan las lluvias. En este caso, la evapotranspiración baja, y el agua permanece en el suelo todo el invierno. En primavera hay otro máximo relativo de aguas, pero al ser muy grande la evapotranspiración, el agua se agota rápido al ser las lluvias en verano muy poco frecuentes y poco eficientes por la elevada evapotranspiración. Esta clasificación establece que el suelo pertenece al orden “Inceptisol” (como la mayoría de los suelos de España), donde los suelos se caracterizan por ser productivos (si no les falta humedad) hablando de agricultura, a pesar de su escaso desarrollo.
- El contenido de materia orgánica, al igual que de la mayoría de nutrientes, es muy bajo, por lo que se tienen que realizar las prácticas de cultivo necesarias para, por lo menos, mantenerlo alrededor de ese 1% que se expone en los análisis.
- Es necesario tener en cuenta los altos niveles de carbonatos que indican la presencia de caliza activa en el suelo. Conviene, como anteriormente se ha expuesto, emplear fertilizantes de fondo azufrados en algún año de la rotación, para así facilitar la asimilación de nutrientes por parte de los cultivos y evitar que se bloqueen por la acumulación de caliza activa en el suelo.

6. SITUACIÓN ACTUAL.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.

La explotación estudiada cuenta con 150 ha en régimen de secano, de las cuales, 60 ha son propiedad del promotor, y las 90 ha restantes son alquiladas.

En esas 150 ha, como se expresa a continuación, y más detalladamente en el Anejo I “Situación actual”, se implantan actualmente 3 cultivos.

6.2. ROTACIÓN, ALTERNATIVA Y TÉCNICAS DE CULTIVO.

Como ya se ha expuesto, la explotación del promotor cuenta con 150 hectáreas, repartidas en los términos municipales de Valde-Ucieza y Quintanilla de Onsoña, destinadas al cultivo de trigo (*Triticum aestivum*), cebada (*Hordeum vulgare*) y barbecho.

El promotor lleva a cabo una rotación de 3 años o “trienal” de Trigo – Cebada – Barbecho, dedicando a cada uno de ellos una superficie semejante, es decir, ésta se distribuye en dos hojas semejantes de cereal y en otra de la misma superficie, de barbecho. Por lo tanto, las 150 ha de la explotación se reparten por igual en 50 ha de trigo, 50 ha de cebada y 50 ha de barbecho. La representación gráfica es la siguiente:

Tabla 1: Alternativa de cultivos.

| HOJAS | SUPERFICIE (ha) | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT | |
|-------|-----------------|-----|--------|-----|----------|-----|----|----|----|----|----|----|------|--|
| 1 | 50 | | TRIGO | | | | | | | | | | | |
| 2 | 50 | | CEBADA | | | | | | | | | | | |
| 3 | 50 | | | | BARBECHO | | | | | | | | | |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

La rotación expuesta se realiza mediante un sistema de laboreo tradicional, con labores profundas de vertedera y muchos pases con distintos aperos posteriormente. Además de el laboreo tradicional, también llama la atención la sencillez de la rotación, con el predominio de cultivos cerealistas y, si no, elaboración de barbecho.

6.3. PRODUCCIONES OBTENIDAS.

Las producciones obtenidas por el promotor en la situación descrita, según los datos que el mismo ha proporcionado, son las siguientes:

Tabla 2: Producciones de la explotación en la situación actual.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | RENDIMIENTO (Kg/ha) | PRODUCCIÓN TOTAL (Kg) |
|----------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| Trigo | 50 | 3200 | 160000 |
| Cebada | 50 | 2900 | 145000 |
| Barbecho | 50 | 0 | 0 |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

Los rendimientos que se obtienen en estas parcelas de Tierra de Campos y Vega-Valdavia se asemejan bastante a la media de rendimientos de dichas comarcas, los cuales se ven limitados principalmente por la escasa cantidad y desigual reparto de las lluvias a lo largo del año agrícola.

6.4. MAQUINARIA.

La maquinaria mostrada a continuación es la que tiene en propiedad el promotor, la cual es bastante moderna y acorde con las dimensiones de su explotación y los servicios a terceros que realiza (cosecha de 500 ha). Dicha maquinaria es la siguiente:

- Tractor con pala de 155 cv.
- Tractor de 160 cv, adquirido de segunda mano.
- Cosechadora de 408 cv.
- Cabezal de cosechadora para cereal de 7,70 m de anchura.
- Cabezal de cosechadora para girasol de 6,00 m de anchura.
- Sembradora neumática de 5 m de anchura.
- Arado fijo de 5 vertederas.
- Remolque de 6 tn.
- Sembradora monograno neumática de 7 botas, actualmente en desuso por la rotación que sigue el promotor.
- Abonadora centrífuga suspendida de 3000 Kg.
- Pulverizador hidráulico suspendido de 24 m de anchura y 2000 L.
- Cultivador de 4,60 m de anchura.
- Chisel de 3,00 m de anchura.
- Trilladera de 4 m de anchura.
- Arado reversible, hidroneumático y de anchura variable.
- Gps autoguiado.

6.5. EDIFICACIONES.

El promotor dispone de una nave de 400 m² en Villamorco (de 16 m de luz, 25 m de longitud, 5 m de altura a aleros y 7 m de altura a cumbrera), utilizada para dar cobijo a la maquinaria, como taller y para acopio de simiente, pero no para almacenamiento de grano, ya que la superficie útil es insuficiente para el volumen de explotación y la maquinaria agrícola que posee.

Para solventar este problema el promotor propone la construcción de una nave de 700 m² cercana a la ya existente, que le permita, además de dar cobijo a la maquinaria, almacenar semillas y fertilizantes y establecer una pequeña zona de taller, pudiendo establecer la nave ya existente como almacén para las producciones obtenidas, y así venderlas en el momento que él tome oportuno.

6.6. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

La evaluación económica viene detallada en el Anejo I “Situación actual”, llegando a la conclusión de que, el margen neto obtenido por el promotor en su explotación en esta situación es de 38.122,69 €/año, cifra que se intentará superar mediante la elaboración de este proyecto de mejora.

7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Una vez expuesta la situación de la explotación en la actualidad, se va a realizar un estudio de las alternativas posibles para mejorarla y así conseguir el principal objetivo, aumentar la rentabilidad.

Este estudio se encuentra detallado en el Anejo V “Estudio de alternativas”, en el que primeramente se identifican las alternativas, después se exponen sus ventajas e inconvenientes, y por último, mediante un análisis multicriterio se evalúan teniendo en cuenta unos criterios establecidos.

7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

Las alternativas que se barajan para la mejora son las siguientes:

- Alternativas en cuanto al sistema de explotación.
 - Alternativas del sistema de laboreo.
 - Alternativas de la rotación de cultivos.

- Alternativas en cuanto a la construcción.
 - Alternativas de la estructura.
 - Alternativas de la cubierta.
 - Alternativas del cerramiento.

7.1.1. ALTERNATIVAS EN CUANTO AL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN.

7.1.1.1. ALTERNATIVAS DEL SISTEMA DE LABOREO.

Los resultados del análisis multicriterio para la evaluación de la alternativa más interesante (después de contrastar las ventajas e inconvenientes de cada uno) en cuanto al sistema de laboreo a emplear, son los que se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 3: Valoración del sistema de laboreo más adecuado.

| CRITERIOS | PESO RELATIVO (%) | LABOREO TRADICIONAL | MÍNIMO LABOREO | SIEMBRA DIRECTA |
|----------------|-------------------|---------------------|----------------|-----------------|
| Inversión | 25 | 5 | 5 | 2 |
| Costes | 20 | 2 | 4 | 5 |
| Tiempo | 25 | 3 | 4 | 5 |
| Medio ambiente | 10 | 3 | 4 | 4 |
| Producción | 20 | 3 | 5 | 3 |
| TOTAL | 100 | 3.3 | 4.45 | 3.75 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, el sistema de laboreo que más puntuación ha obtenido es el mínimo laboreo, es decir, es el que mejor se adapta a la explotación.

7.1.1.2. ALTERNATIVAS DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS.

Los resultados del análisis multicriterio para la evaluación de la alternativa más interesante (después de contrastar las ventajas e inconvenientes de cada uno) en cuanto la rotación de cultivos idónea para este caso, son los que se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 4: Valoración los cultivos más adecuados para la mejora.

| CULTIVO | Producción | Inversión | Costes | Tiempo | Comercialización | % PESO | Total |
|--------------|------------|-----------|--------|--------|------------------|--------|-------|
| Cebada | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 20 | 4.4 |
| Trigo | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 20 | 4.6 |
| Avena | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 20 | 3.8 |
| Centeno | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 | 20 | 3.4 |
| Triticale | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 | 20 | 3.4 |
| Girasol | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 20 | 4.2 |
| Colza | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 20 | 3 |
| Alfalfa | 2 | 1 | 5 | 5 | 4 | 20 | 3.4 |
| Veza forraje | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 20 | 2.6 |
| Veza grano | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 | 4.4 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, los cultivos que más puntuación han obtenido son en primer lugar el trigo, a continuación la cebada, después la veza cultivada para la obtención de grano y por último, el girasol. Estos cultivos son los que mejor se adaptan, tanto a la explotación, como a las exigencias del promotor.

7.1.2. ALTERNATIVAS EN CUANTO A LA CONSTRUCCIÓN.

7.1.2.1. ALTERNATIVAS DE LA ESTRUCTURA.

Las opciones que se barajan para la estructura de la nueva construcción son dos, hormigón armado o acero. Tras enumerar las ventajas e inconvenientes de cada uno, y establecer los criterios con los que evaluarlas en el análisis (todo ello detallado en el Anejo V “Estudio de alternativas”), los resultados obtenidos para la estructura son los siguientes:

Tabla 5: Valoración del material de estructura más adecuado.

| CRITERIOS | % PESO RELATIVO | H.ARMADO | ACERO |
|--------------|-----------------|------------|------------|
| Resistencia | 25 | 3 | 5 |
| Durabilidad | 15 | 5 | 4 |
| Aislamiento | 10 | 5 | 2 |
| Tiempo | 15 | 2 | 4 |
| Calidad | 15 | 2 | 5 |
| Costes | 20 | 3 | 3 |
| TOTAL | 100 | 2.6 | 3.4 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, el material para la estructura que más puntuación ha obtenido es el acero estructural, es decir, es el que mejor se adapta a las condiciones del proyecto de construcción.

7.1.2.2. ALTERNATIVAS DE LA CUBIERTA.

Las opciones que se barajan para la cubierta de la nueva construcción son tres: panel sándwich, fibrocemento o chapa de acero. Los resultados obtenidos en el análisis han sido los siguientes:

Tabla 6: Valoración del material de cubierta más adecuado.

| CRITERIOS | % PESO RELATIVO | PANEL SANDWICH | FIBROCEMENTO | CHAPA |
|--------------|-----------------|----------------|--------------|------------|
| Peso | 25 | 3 | 4 | 5 |
| Durabilidad | 15 | 5 | 4 | 5 |
| Aislamiento | 10 | 5 | 1 | 0 |
| Tiempo | 15 | 5 | 2 | 2 |
| Calidad | 15 | 5 | 4 | 4 |
| Costes | 20 | 3 | 4 | 5 |
| TOTAL | 100 | 3.5 | 2.6 | 2.9 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, el material para la cubierta que más puntuación ha obtenido es el panel sándwich, es decir, es el que mejor se adapta a las condiciones del proyecto de construcción.

7.1.2.3. ALTERNATIVAS DEL CERRAMIENTO.

Para el cerramiento solamente se ha barajado la opción de realizarlo mediante hormigón armado, ya que los cerramientos con materiales cerámicos enfoscados son muy costosos en mano de obra. Cumpliendo con los condicionantes expuestos por el promotor, en los que expresa que un factor importante es el ahorro de costes en la construcción, el material elegido para el cerramiento será el hormigón armado.

8. INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO.

La función de la “Ingeniería del proceso productivo” es el estudio y análisis de los factores que intervienen en el proceso productivo con las alternativas elegidas anteriormente, para comprobar así que se alcanzan la finalidad del proyecto.

Dicha mejora se pretende conseguir sustituyendo la rotación trienal, realizada a través del laboreo tradicional, por una rotación de cuatro años con los cultivos elegidos anteriormente, mediante un mínimo laboreo.

Todo lo referido a este tema se trata con detalle en le “Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo” y, a continuación se reflejan los datos más representativos del mismo.

8.1. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS.

La rotación de cultivos propuesta para la mejora es la siguiente: Trigo/Girasol/Cebada/Veza. De esta manera se intercalan cultivos “mejorantes” (girasol y veza) con cultivos “esquilmanes”, aprovechando los beneficios agronómicos que aportan los cultivos de girasol y veza, como son la mejora de la estructura del suelo gracias a sus sistemas radiculares y la mejora de la fertilidad del mismo mediante la capacidad fijadora de nitrógeno atmosférico por parte de la veza.

La alternativa elegida es la de dividir la superficie en 4 hojas de cultivo, dos de 50 hectáreas para los dos cereales elegidos para la rotación, y otras dos de 25 ha para los cultivos de girasol y veza grano. El resultado es el siguiente:

Tabla 7: Alternativa de cultivos.

| HOJAS | SUPERFICIE (ha) | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT | |
|-------|-----------------|------|--------|-----|----|-----|----|----|----|---------|----|----|------|--|
| 1 | 50 | | TRIGO | | | | | | | | | | | |
| 2 | 25 | | | | | | | | | GIRASOL | | | | |
| 3 | 50 | | CEBADA | | | | | | | | | | | |
| 4 | 25 | VEZA | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

8.2. PRODUCCIONES ESPERADAS.

Las producciones de cereales de invierno esperadas son las mismas que las que se reflejan en el Anejo I “Situación actual”. En el caso del girasol y la veza, los rendimientos esperados que se establecen son los rendimientos tipo de la zona. A partir de todas ellas se calcularán las dosis de siembra y fertilización.

Las producciones esperadas para cada cultivo en la zona de estudio son:

Tabla 8: Producciones esperadas en la zona de estudio.

| CULTIVO | SUPERFICIE (HA) | RENDIMIENTO (Kg/ha) | PRODUCCIÓN TOTAL (Kg) |
|---------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| Trigo | 50 | 3400 | 170000 |
| Girasol | 25 | 1300 | 32500 |
| Cebada | 50 | 3000 | 150000 |
| Veza | 25 | 1000 | 25000 |

Fuente: Elaboración propia.

8.3. TÉCNICAS CULTURALES.

Las técnicas culturales son las actividades del proceso productivo que se llevan a cabo para cada cultivo de la nueva rotación. Los siguientes esquemas muestran las labores a realizar en cada cultivo, así como las fechas idóneas para cada labor. Se encuentran descritas en detalle en el apartado 5 del Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”.

8.3.1. CEREALES DE INVIERNO.

Tabla 9: Labores realizadas en el cultivo de cereales de invierno.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|-------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| Primera labor | | | | | | | | | | | | |
| A. de fondo | | | | | | | | | | | | |
| Trat. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| L. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Rodillo | | | | | | | | | | | | |
| A.cobertera | | | | | | | | | | | | |
| Herbicida | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

8.3.2. GIRASOL.

Tabla 10: Labores realizadas en el cultivo de girasol.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|-------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| Primera labor | | | | | | | | | | | | |
| A.de fondo | | | | | | | | | | | | |
| Trat. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| L. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

8.3.3. VEZA GRANO.

Tabla 11: Labores realizadas en el cultivo de veza para grano.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|----------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| Primera labor | | | | | | | | | | | | |
| A. de fondo | | | | | | | | | | | | |
| L. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Rodillo | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

8.4. VARIEDADES Y DOSIS DE SIEMBRA.

Tanto las variedades, como las dosis y marcos de siembra calculados para cada cultivo son los siguientes:

Tabla 12: Dosis y marcos de siembra de cada cultivo.

| CULTIVO | VARIEDAD | DOSIS | MARCO (m) |
|---------|----------|------------|--------------|
| Trigo | Craklin | 171 kg/ha | 0,15 x 0,015 |
| Girasol | LG-5485 | 0,45 ud/ha | 0,50 x 0,30 |
| Cebada | Yuriko | 150 kg/ha | 0,15 x 0,015 |
| Veza | Armantes | 119 kg/ha | 0,15 x 0,038 |

Fuente: Elaboración propia.

8.5. FERTILIZACIÓN MINERAL.

Las necesidades de fertilizantes de los diferentes cultivos de la rotación se han determinado mediante el método del balance, el cual considera por un lado las entradas o ganancias de nutrientes y por otro lado las salidas o pérdidas. Una vez conocidas estas, se determina la cantidad de fertilizante necesaria para lograr el equilibrio entre ellas.

Tras los cálculos realizados, las necesidades en nutrientes de cada cultivo son las siguientes:

Tabla 13: Resumen y redondeo de las necesidades de abonado de cada cultivo.

| CULTIVO | Nf (Kg/ha) | Pf (Kg/ha) | Kf (Kg/ha) |
|---------|------------|------------|------------|
| Trigo | 53 | 42 | 55 |
| Girasol | 3 | 25 | 37 |
| Cebada | 49 | 38 | 25 |
| Veza | -33 | 9 | -22 |

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, para satisfacer las necesidades anteriores, se opta por la siguiente fertilización mineral:

Tabla 14: Fertilización mineral de cada uno de los cultivos.

| CULTIVO | FERTILIZANTE | SUPERFICIE (ha) | DOSIS (Kg/ha) |
|--------------------|--------------|-----------------|---------------|
| Trigo A.Fondo | 7-21-27 | 50 | 200,00 |
| Trigo A.Cobertera | NAC 27% | 50 | 150,00 |
| Girasol A.Fondo | 3-25-37 | 25 | 100,00 |
| Cebada A.Fondo | 8-24-16 | 50 | 160,00 |
| Cebada A.Cobertera | NAC 27% | 50 | 140,00 |

Fuente: Elaboración propia.

8.6. USO DE FITOSANITARIOS.

Los tratamientos fitosanitarios principalmente se realizarán contra adventicias (malas hierbas), y depende de si han brotado o no. Es necesario resaltar, como se ha expuesto en el apartado 9 “Tratamientos fitosanitarios” del Anejo VI, que la veza no recibirá ningún tipo de tratamiento para que el promotor opte al “Pago Verde” o “Greening”.

Con la nueva rotación establecida se intenta combatir gran parte de las adventicias y enfermedades, para así reducir los costes en fitosanitarios, pero todos los años será necesario realizar algún tratamiento, ya sea en trigo, cebada y girasol.

Tabla 15: Fitosanitarios contra malas hierbas en los distintos cultivos.

| CULTIVO (afección) | HERBICIDA | M. ACTIVA | DOSIS |
|---------------------------------------|----------------------------|--|-----------|
| Cereales de invierno (pre-siembra) | Pre-siembra, no selectivo | <i>Glifosato 36%</i> | 4,00 l/ha |
| Cereales de invierno (contra Ballico) | Post-emergencia, selectivo | <i>Pinoxaden 6%</i> | 1,00 l/ha |
| Trigo (contra Bromo) | Post-emergencia, selectivo | <i>Florasulam 1,42% + Piroxsulam 7,08%</i> | 275 g/ha |
| Cebada (contra Bromo) | Post-emergencia, selectivo | <i>Diflufenican 20% + Flufenacet 40%</i> | 0,60 l/ha |
| Girasol (pre-siembra) | Pre-siembra, no selectivo | <i>Glifosato 36%</i> | 4,00 l/ha |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Fitosanitarios contra plagas y enfermedades en los distintos cultivos.

| CULTIVO (afección) | TIPO | M. ACTIVA | DOSIS |
|---|-----------|---|------------|
| Cereales de invierno (Garrapatillo) | Fungicida | <i>Dimetoato 40%</i> | 0,50 l/ha |
| Cereales de invierno (Septoriosis y Roya) | Fungicida | <i>Azoxistrobin 20% + Ciproconazol 8%</i> | 1,00 l/ha |
| Girasol (Gusano del alambre) | Fungicida | <i>Clorpirifos 5%</i> | 9,00 kg/ha |

Fuente: Elaboración propia.

8.7. MAQUINARIA.

Para las labores del nuevo proceso productivo que se va a adoptar en la explotación, se utilizará la maquinaria que ya posee el promotor (condición importante impuesta por el mismo: no realizar inversiones en maquinaria), el cual, además de las labores en su explotación, seguirá realizando las labores a terceros de cosechadora que ya realizaba anteriormente (500 ha).

8.8. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

La evaluación económica viene detallada en el apartado 11 del Anejo VI, llegando a la conclusión de que, el margen neto obtenido por el promotor en su explotación en esta situación es de 65310,37 €/año, cifra relativamente superior a la de la situación anterior de la misma.

9. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.

La finalidad de la nave que se va a proyectar es la de dar alojamiento a la maquinaria y al resto de elementos utilizados para llevar a cabo las prácticas agrícolas de la explotación, así como la de almacenar semilla y, en ocasiones puntuales, fertilizantes. El promotor ha decidido construirla debido a que, a pesar de poseer ya una nave de 400 metros cuadrados, ésta se le queda pequeña con respecto a la magnitud de su explotación.

Para solucionar este problema se ha optado por una nave con estructura de acero, muros de hormigón, cerramientos y cubierta de panel sándwich y un único hueco para una puerta de 10 metros de ancho por 6,50 metros de alto. Dicha nave constará de una sola planta rectangular, de dimensiones a ejes de 35 m x 20 m, una superficie construida de 715,88 metros cuadrados y una superficie útil de 683,59 metros cuadrados.

La altura al alero de la estructura de acero será de 7 metros, y la de la cumbrera será de 9 metros, para así facilitar el almacenaje en la explotación y distintas operaciones como pueden ser la carga y descarga de simiente o fertilizantes y cumpliendo con las normativas vigentes.

La justificación y los cálculos de dicha construcción se encuentran detallados en el Anejo VIII “Ingeniería de las obras.

9.1. ESTRUCTURA.

La nave proyectada se llevará a cabo mediante la disposición de pórticos de acero laminado S275, con cubierta a dos aguas. Dichos pórticos formarán 7 vanos de 5 metros cada uno. La luz de dichos pórticos será de 20 metros. Las características de la estructura de los pórticos son las siguientes:

Tabla 17: Características de la estructura de la nave proyectada.

| | PORTICOS INTERMEDIOS | PORTICOS HASTIALES |
|-----------------|-----------------------------|---|
| PILARES | HEB 300 | HEB 300 e IPE 300 (pilares intermedios) |
| DINTELES | IPE 330 | IPE 330 |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Las uniones de toda la estructura se realizarán mediante soldadura, ayudándose de rigidizadores, placas de anclaje y cartelas. Dichas uniones se consideran como empotramientos entre los elementos de la estructura y el suelo. Todos los pórticos, excepto los hastiales, irán acartelados, reforzando las uniones en los nudos intermedios (entre los dinteles), pero sobre todo para reforzar las uniones entre los dinteles y los pilares, donde el dintel sufre una mayor tensión.

En los pórticos hastiales se establecerán pilares (de perfil IPE 300). Su función será principalmente constructiva, y por ello sus uniones, en vez de considerarse empotramientos como el resto de uniones de la estructura, se consideran articulaciones, es decir, se articularán en sus extremos. De esta manera, estos pilares no transmitirán momentos a la zapata, por lo que se podrá reducir el volumen de cimentación, y por lo tanto, reducir costes.

En dichos pórticos, frente a la acción del viento, se establecerán vigas en la estructura de la cubierta del primer y el último vano. Los perfiles utilizados serán IPE 120, articulados en sus extremos y formando marcos donde se dispondrán los tensores en forma de Cruz de San Andrés. Dichos tensores o tirantes se componen de redondos de 19 mm de diámetro.

Para asegurar el conjunto de toda la estructura, se dispondrán vigas de atado articuladas en sus extremos entre los pórticos, concretamente entre la parte superior o cabeza de cada pilar. Los perfiles utilizados para dicha función serán IPE 120, idénticos que los utilizados en los pórticos hastiales.

9.2. CIMENTACIÓN.

La cimentación se llevará a cabo mediante zapatas aisladas, unidas entre sí por vigas de atado centradoras. Dichas zapatas aisladas serán centradas, de forma rectangular, variando sus dimensiones dependiendo del pilar. Su composición es a base de hormigón armado (HA-25/P/20/IIa) y acero corrugado B500S.

Los pilares irán unidos a dichos cimientos mediante placas de anclaje (S275), reforzadas con rigidizadores, y ancladas mediante pernos de acero corrugado B500S.

9.3. SOLERA.

La solera se realizará mediante una base de enchado de 0,20 metros de espesor sobre la que se dispondrá la solera propiamente dicha de 0,15 metros de espesor, elaborada con hormigón armado (HA-25/P/20/IIa).

9.4. CERRAMIENTOS.

Tras lo establecido en el Anejo V “Estudio de alternativas”, los cerramientos laterales y frontales se realizarán “in situ” a través de muros a base de hormigón armado (HA-25/B/30/IIa) de 6,50 metros de altura y 0,30 metros de espesor.

Desde los 6,50 metros del hormigón, hasta alcanzar el alero, el cerramiento se llevará a cabo con panel sándwich, idéntico al que se utilizará en la cubierta, es decir, panel sándwich de Kg/m².

En el pórtico hastial trasero y el pórtico hastial delantero (donde se situará la puerta), el cerramiento se realizará a base de un muro de hormigón de 6,50 metros (al igual que la altura de la puerta) y panel sándwich hasta cerrar por completo las fachada.

De acuerdo con lo dispuesto en el Anejo III, “Ficha urbanística”, los muros se pintarán de colores no disonantes, siendo este color el amarillo pajizo, y los cerramientos frontales y laterales de panel sándwich, al igual que la cubierta, serán de color rojo.

9.5. CUBIERTA.

La cubierta, a dos aguas, de la nave que se va a llevar a cabo, constará de una pendiente de un 20% a ambos lados, a causa de que las alturas son de 7 metros al alero y de 9 metros a la cumbre.

La estructura que la sustentará se compondrá de 8 correas a cada agua, de perfiles de tipo Z, concretamente ZF-180x2.5, separadas entre ellas 1,27 metros.

Sobre dichas correas, se dispondrá el cerramiento de la cubierta a base de panel sándwich de 15 Kg/m² y color rojizo, de acuerdo con la normativa mencionada en el Anejo III.

Además, para aumentar la luminosidad de la construcción, se instalarán en la cubierta 3 placas translúcidas de polipropileno, en cada agua de la cubierta, y separadas una cierta distancia, de pendiente 20% y dimensiones 2,00 metros de ancho por 10,19 metros de largo. Se toman dichas dimensiones para que la cubierta de sándwich se vea interrumpida, en las dos aguas de la cubierta, por una franja de 2 metros de anchura de polipropileno, con cada una de las 3 luceras que se van a disponer desde un muro lateral hasta el muro lateral de en frente.

9.6. CARPINTERIA.

En la fachada sur de la nave, se instalará una puerta corredera, de apertura manual, de 10 metros de luz y 6,50 metros de altura. Dicha puerta estará formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,50 milímetros de espesor, ensambladas y montadas con cámara intermedia rellena de poliuretano. Dispondrá de una puerta peatonal de 1,20 metros de luz y 2,00 metros de altura, también con apertura manual.

9.7. INSTALACIONES.

9.7.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

Como se expone en el Anejo X “Ingeniería de las instalaciones”, la única instalación de saneamiento será la de evacuación de aguas pluviales, ya que, al no existir instalación de fontanería, no será necesario evacuar las aguas residuales.

La evacuación de las aguas pluviales de la nave proyectada se realizará directamente en el suelo, por lo que los elementos que conforman la instalación serán los siguientes:

- Canalón: Conducción semicircular o cuadrangular colocada horizontalmente para la evacuación del agua que desliza por la cubierta hacia los laterales.
- Bajante: Tubería vertical que conduce las aguas pluviales recogidas por los canalones hasta el lugar donde se van a verter, en este caso el suelo.

9.7.2. CANALONES.

Según los cálculos detallados en el Anejo X, la instalación contará con un canalón a cada fachada lateral de la nave, dando servicio a cada agua de la cubierta.

Teniendo en cuenta que la superficie a considerar de un agua son 321,30 m², y una pendiente para el canalón de un 2%, la tabla 4.7 del DB-HS5 refleja que el diámetro nominal del canalón debe de ser de 200 mm. Como se desea instalar un canalón de sección cuadrangular, esa sección debe de ser un 10% mayor que la semicircular, por lo que será de 220 mm de sección.

9.7.3. BAJANTES.

Para evacuar las aguas pluviales se dispondrán dos bajantes para cada canalón, colocadas a 8,75 m de las esquinas de la nave y a 17,50 m entre ellas, repartiendo así las aguas de cada vertiente y evitando posibles desbordamientos en el canalón.

Por lo tanto, cada bajante evacuará las pluviales de la mitad de un agua de la cubierta, y para esa superficie, las bajantes que se dispondrán en la nave tendrán un diámetro de 75 mm.

9.7.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La nave del promotor contará con una instalación eléctrica monofásica (230V, 50Hz) que le permita, además de disponer de iluminación en su interior, realizar los trabajos de taller oportunos. Dicha instalación se encuentra totalmente detallada en el Anejo X “Ingeniería de las instalaciones”.

Los componentes que componen dicha instalación son los siguientes:

- Acometida: La acometida será subterránea, para superar los obstáculos que puedan existir entre dicha acometida y la Caja General de Protección (CGP). Será realizada por la empresa que suministre la energía.

- Caja general de protección y medida: El modelo de caja general de protección y medida (CPM) será el CMP1–D2, con un suministro monofásico de hasta 63 amperios de intensidad y un contador monofásico situado a una altura comprendida entre los 0,50 y 1,80 metros. Dicho contador estará formado por una envolvente aislante, precintable y con mirilla de material resistente a los rayos ultravioletas. Asimismo, el contador incorporará la función de control de la potencia contratada, que anteriormente realizaba el interruptor de control de potencia.
- Puesta a tierra: La puesta a tierra consta de 6 picas de acero o cobre de 2 metros de longitud y 16 mm de diámetro clavado en el terreno, unidas por un cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, enlazada a los pilares metálicos de la estructura.
- Derivación individual: El cableado de la derivación individual, que irá en el interior de unos tubos de PVC enterrados, será del tipo RZ1-K, de cobre, con un aislamiento de tensión asignada de 0,6/1,0 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección, y de 1,5 mm² para el hilo de mando, de color rojo.
- Cuadro general de mando y protección: Es aquel que distribuye la energía eléctrica por la instalación del usuario, e irá situado dentro de la nave del promotor, lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en la nave, a una altura comprendida entre 1,40 y 2,00 metros. Además, y solo si es posible, dicho CGP deberá colocarse lo más cerca posible de la puerta de entrada.

El CGP estará compuesto de los siguientes elementos:

- Un interruptor general automático de corte, omnipolar independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.

- Iluminación: Se llevará cabo con 10 campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40.

Tras los cálculos efectuados en el Anejo anteriormente mencionado, se establece una instalación eléctrica en la nave que constará de 10 lámparas LED colocadas en dos filas con un total de cinco lámparas por fila, por lo que la distancia entre filas será de 10 metros entre ellas y de 5 metros a las paredes (completando así los 20 metros de ancho que tiene la nave), y la distancia entre lámparas de cada fila será de 7 metros entre ellas y de 3,5 metros a las paredes.

Además de las lámparas, es necesaria la instalación de una toma de corriente de potencia suficiente para el accionamiento de los elementos empleados en la zona de taller.

Por lo tanto, la potencia necesaria para la instalación será la siguiente:

Tabla 18: Potencia necesaria para la instalación eléctrica.

| ELEMENTO | POTENCIA (W) | UNIDADES | POTENCIA TOTAL (W) |
|-------------------|--------------|----------|--------------------|
| Lámpara | 200 | 10 | 2000 |
| Toma de corriente | 5000 | 1 | 5000 |
| TOTAL | | | 7000 |

Fuente: Elaboración propia.

Los conductores a emplear en la instalación calculada serán los siguientes:

- Toma de corriente 1: H-07 VV-K 3G1,5
- Iluminación: H-07 VV-K 3G1,5

Significando:

- H: Cable según norma armonizada.
- 07: Tensión nominal de 450/750 V.
- VV: Aislamiento cable y cubierta de policloruro de vinilo.
- K: Flexible de un conductor.
- 3: Número de conductores aislados (fase, neutro y tierra).
- G: Existencia del conductor de tierra.
- 1,5: Sección nominal del conductor.

10. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

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

11. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.

Para llevar a cabo la obra, su ejecución se dividirá en diferentes procesos o unidades de obra, asignando a cada uno de ellos un nivel de prioridad y un tiempo de realización determinados, para así luego determinar el orden lógico de las tareas y la duración de la obra.

Mediante el grafo Pertt y el diagrama Gant mostrados a continuación, se lleva a cabo la planificación y coordinación de todas las partidas que componen el proyecto. Además, a través del grafo, se conocerán el camino crítico (actividades que no pueden retrasarse) y holguras (retrasos “admisibles”).

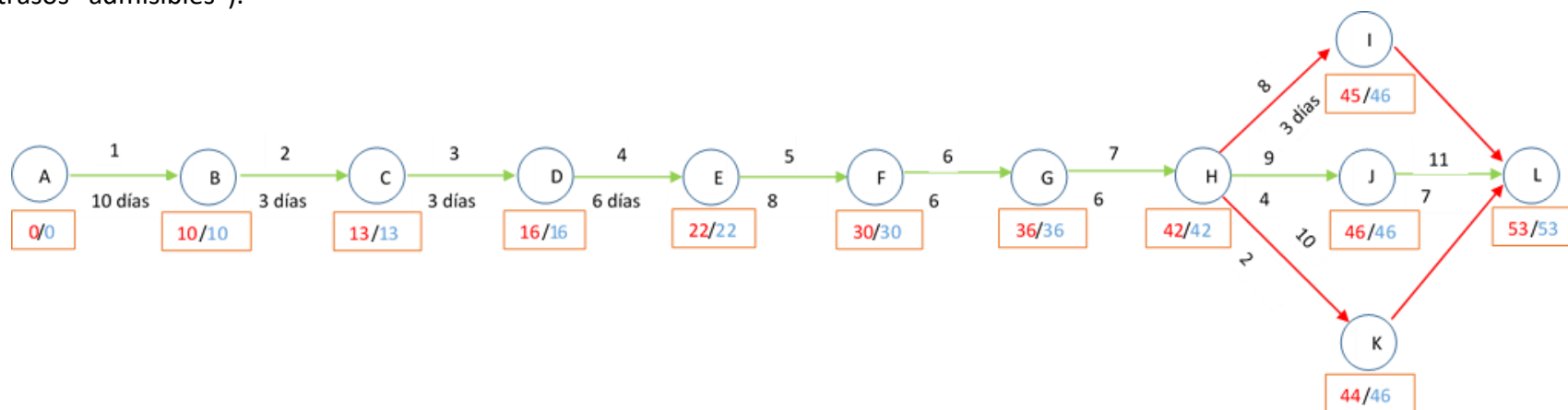


Figura 1: Grafo Pert, Tiempos easy y last, Holguras y Camino crítico.

Las HOLGURAS se dan en las situaciones “I” (1 día de holgura) y “K” (2 días de holgura), en los trabajos de cerrajería y carpintería metálica (8) y de la instalación de saneamiento (10). El Camino Crítico sigue los nudos A, B, C, D, E, F, G, H, J y L.

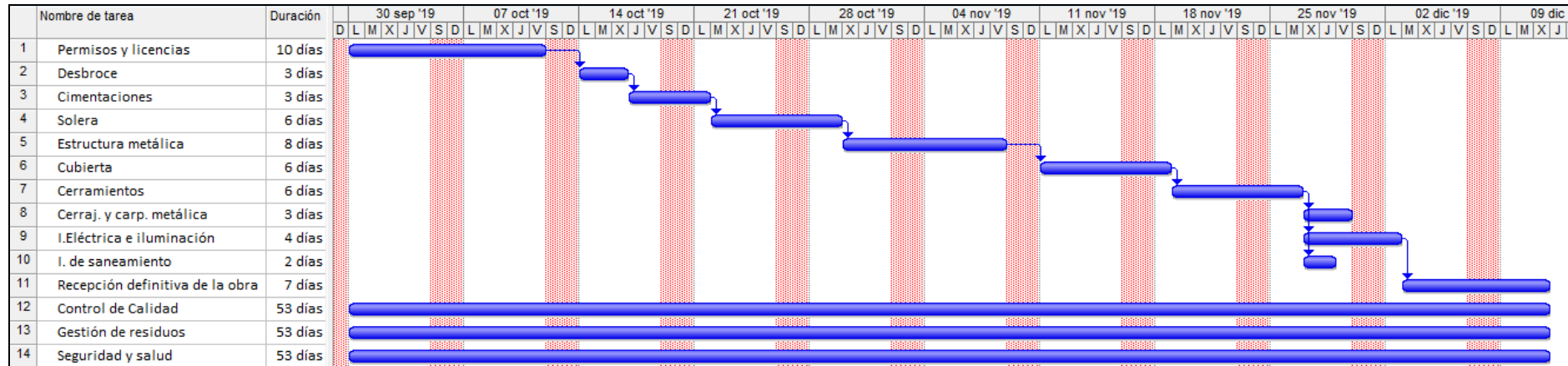


Figura 2: Diagrama Gantt.

Alumno: Alberto del Río Bravo.
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

12. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental, el proyecto no se encuentra comprendido en ninguno de los supuestos referenciados en el Apartado 7 de la misma (*Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental*) por lo que queda exento de contener una evaluación de impacto ambiental, completa o simplificada.

Al mismo tiempo, y según lo dispuesto en la Ley 11/2003, de 8 Abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León el proyecto queda exento de clasificación e informe de las comisiones de prevención ambiental ya que la construcción no cuenta con sistemas de refrigeración, ni con sistemas forzados de ventilación.

En consecuencia, no es necesaria la solicitud de licencia ambiental para la ejecución del proyecto, ni para el inicio de la actividad, siendo suficiente con la comunicación al ayuntamiento en cuyo término radique el inicio de la actividad, y que en éste caso será el término municipal de Valde-Ucieza.

13. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO.

La evaluación económica de este proyecto, la cual se encuentra detallada en el Anejo XI “Evaluación económica”, se lleva a cabo mediante el programa informático del Área de Economía de la ETSIIA (Palencia), conocido como “VALPROIN”.

13.1. CÁLCULOS Y RESULTADOS.

El análisis de viabilidad económica se realizará para dos hipótesis, financiación propia y financiación ajena, considerando los siguientes valores económicos:

- **Inflación.** La inflación se corresponde con las variaciones del nivel de precios existentes en el mercado. El valor correspondiente será la media de las inflaciones medias de los últimos 10 años. $I_n = 2,18 \%$.
- **Tasa de actualización.** Dicha tasa a 15 años vista, según el tesoro público, se encuentra con un valor del $2,225 \%$, como este proyecto se considera de mayor riesgo, se toma como valor de la tasa de actualización $T_a = 5 \%$.
- **Incremento de cobros.** Se corresponde con las variaciones de los precios percibidos por los agricultores de un año al siguiente. Se obtiene haciendo la

- media de esas variaciones y obteniendo el porcentaje. El valor del incremento de cobros obtenido es $I_c = 1,74 \%$.
- Incremento de pagos. Se corresponde con las variaciones de los precios pagados por los agricultores de un año al siguiente. Se obtiene haciendo la media de esas variaciones y obteniendo el porcentaje. El valor del incremento de cobros obtenido es $I_p = 1,23 \%$.

Partiendo de dichos valores, y con los datos económicos de la empresa del promotor (detallados en el anejo), se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 19: Indicadores de rentabilidad obtenidos en Valproin.

| FINANCIACIÓN | VAN (€) | TIR (%) | PAY-BACK (Años) | RELACIÓN B/I |
|-----------------------------|------------|---------|-----------------|--------------|
| Propia | 193.789,03 | 12,58 | 9 | 0,74 |
| Ajena (50% del presupuesto) | 220.875,38 | 18,65 | 8 | 1,70 |

Fuente: Elaboración propia.

13.2. CONCLUSIONES.

Con el presente estudio económico se establecen las siguientes conclusiones:

- En primer lugar, según lo establecido en el Anejo I “Situación actual” y en el Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”, los beneficios netos obtenidos son de 38122,69 €/año y de 69478,84 €/año respectivamente, por lo que el beneficio neto obtenido se aumentará en 31356,15 €/año, alcanzando así el objetivo principal del proyecto, que es aumentar la rentabilidad de la explotación.
- En segundo lugar, y habiendo estudiado las dos hipótesis consideradas, se establece como más conveniente elegir el sistema de financiación ajena, ya que los índices de rentabilidad son mejores que en la hipótesis de financiación propia o auto-financiación. Por lo tanto, se recomienda al promotor que financie a 10 años la mitad del pago de la inversión realizada.
- Por último, el análisis de sensibilidad estudiado muestra que, para ambos casos (financiación propia y ajena), el proyecto resultará viable, lo que lleva a la conclusión de que la realización de la inversión es relativamente segura.

14. PRESUPUESTO.

A continuación se refleja el resumen del presupuesto de la construcción, el cual tendrá que hacer frente el promotor.

| PRESUPUESTO DE LA NAVE AGRÍCOLA | |
|--|--------------------|
| Capítulo | Importe (€) |
| 1 Actuaciones previas. | 1.491,59 |
| 2 Acondicionamiento del terreno. | 3.278,00 |
| 3 Cimentaciones. | 11.339,46 |
| 4 Solera. | 22.703,59 |
| 5 Estructuras. | 51.370,95 |
| 6 Cubierta. | 52.331,54 |
| 7 Cerramientos. | 56.436,74 |
| 8 Cerrajería. | 6.662,50 |
| 9 Instalaciones. | 5.530,09 |
| 10 Control de calidad. | 130,46 |
| 11 Gestión de residuos. | 187,34 |
| 12 Seguridad y salud. | 1.767,13 |
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 213.229,39 |
| 10% de gastos generales | 21.322,94 |
| 6% de beneficio industrial | 12.793,76 |
| Presupuesto de ejecución por contrata (PEC) | 247.346,09 |
| 21% IVA | 51.942,68 |
| Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC) | 299.288,77 |

| | |
|--|-------------------|
| 2% (PEM) honorarios de proyecto | 4264,59 |
| 2% (PEM) honorarios Dirección de Obra | 4264,59 |
| 1% (PEM) coordinador Seguridad y Salud | 2132,29 |
| 1% (PEM) elaboración E.B. de Seguridad y Salud | 2132,29 |
| 21% de IVA de los honorarios | 2686,69 |
| Presupuesto General (PG) | 314.769,22 |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CATORCE MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS.

Palencia, Marzo de 2019

Fdo.: Alberto del Río Bravo
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

ANEJO I: SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN. | 2 |
| 2. | ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVO. | 2 |
| 3. | BASE TERRITORIAL DE LA EXPLOTACIÓN. | 3 |
| 4. | MAQUINARIA. | 5 |
| 5. | EDIFICACIONES..... | 5 |
| 6. | PROCESO PRODUCTIVO. | 6 |
| 6.1. | LABORES DE CULTIVO. | 6 |
| 6.1.1. | CEREALES DE INVIERNO. | 6 |
| 6.1.2. | BARBECHO. | 9 |
| 6.2. | FERTILIZACIÓN. | 10 |
| 6.3. | TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS. | 10 |
| 6.3.1. | CONTROL DE ADVENTICIAS..... | 10 |
| 6.3.2. | PLAGAS Y ENFERMEDADES. | 11 |
| 6.4. | PRODUCCION OBTENIDA. | 12 |
| 7. | SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL..... | 12 |
| 7.1. | INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN..... | 12 |
| 7.1.1. | INGRESOS PROVENIENTES DE LA VENTA DE LA PRODUCCIÓN. | 12 |
| 7.1.2. | INGRESOS PROVENIENTES DE LA PAC. | 13 |
| 7.1.3. | INGRESOS PROVENIENTES DE LOS TRABAJOS A TERCEROS. | 14 |
| 7.1.4. | INGRESOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN. | 14 |
| 7.2. | GASTOS DE LA EXPLOTACIÓN. | 14 |
| 7.2.1. | COSTES VARIABLES. | 15 |
| 7.2.2. | COSTES FIJOS..... | 17 |
| 7.2.3. | COSTES TOTALES..... | 23 |
| 7.3. | MARGEN ECONÓMICO NETO DE LA EXPLOTACIÓN. | 23 |

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.

La explotación agrícola propuesta para la mejora es una explotación de secano típica de la comarca donde se encuentra (Tierra de Campos), propiedad del promotor y gestionada en su totalidad por el mismo.

Esta explotación cuenta con 150 hectáreas repartidas en los términos municipales de Valde-Ucieza y Quintanilla de Onsoña, cercanos entre sí, pertenecientes a la provincia de Palencia y a las comarcas de “Tierra de Campos” (Valde-Ucieza) y “Vega-Valdavia” (Quintanilla de Onsoña).

La localidad donde principalmente se desarrolla la actividad y se realizará la construcción de la nave es Villamorco, perteneciente al término municipal de Valde-Ucieza.

La zona donde se ubica la explotación se caracteriza, en cuanto al sistema de laboreo utilizado, por el dominio de la agricultura tradicional sobre el mínimo laboreo y la siembra directa (no laboreo).

Actualmente en dicha explotación, se destina toda la superficie de la misma a los siguientes cultivos: Trigo (*Triticum aestivum*), cebada (*Hordeum vulgare*) y barbecho.

2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVO.

La rotación de cultivos existente en la explotación a mejorar es la siguiente:

Trigo –Cebada – Barbecho

A simple vista se puede observar, en esta rotación de 3 años o “trienal”, que se lleva a cabo un sistema tradicional de cultivo, con predominio del cultivo cerealista (trigo y cebada).

La superficie dedicada a cada cultivo es uniforme, ya que se distribuye en dos hojas semejantes de cereal y en otra de la misma superficie, de barbecho. Las 150 ha de la explotación se reparten por igual en 50 ha de trigo, 50 ha de cebada y 50 ha de barbecho.

La representación gráfica de lo expuesto será la siguiente:

Tabla 1: Alternativa de cultivos.

| HOJAS | SUPERFICIE (ha) | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|-------|-----------------|-----|----------|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| 1 | 50 | | TRIGO | | | | | | | | | | |
| 2 | 50 | | CEBADA | | | | | | | | | | |
| 3 | 50 | | BARBECHO | | | | | | | | | | |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

3. BASE TERRITORIAL DE LA EXPLOTACIÓN.

La distribución y superficie de las parcelas que conforman la explotación en base a los datos actuales del SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas), es la siguiente:

Tabla 2: Base territorial de las parcelas de la explotación.

| MUNICIPIO | POLÍGONO | PARCELA | SUPERFICIE |
|--------------|----------|---------|------------|
| VALDE-UCIEZA | 9 | 27 | 2.7100 |
| VALDE-UCIEZA | 10 | 8 | 5.0682 |
| VALDE-UCIEZA | 9 | 17 | 2.6176 |
| VALDE-UCIEZA | 9 | 16 | 1.2316 |
| VALDE-UCIEZA | 9 | 12 | 1.9308 |
| VALDE-UCIEZA | 9 | 32 | 3.0517 |
| VALDE-UCIEZA | 9 | 33 | 3.5139 |
| VALDE-UCIEZA | 9 | 38 | 3.7684 |
| VALDE-UCIEZA | 8 | 32 | 3.2871 |
| VALDE-UCIEZA | 8 | 31 | 2.3208 |
| VALDE-UCIEZA | 8 | 27 | 3.2781 |
| VALDE-UCIEZA | 8 | 10029 | 2.9177 |
| VALDE-UCIEZA | 8 | 20029 | 1.9560 |
| VALDE-UCIEZA | 8 | 10015 | 6.8967 |
| VALDE-UCIEZA | 7 | 56 | 1.6401 |
| VALDE-UCIEZA | 7 | 67 | 4.4654 |
| VALDE-UCIEZA | 7 | 31 | 3.2990 |
| VALDE-UCIEZA | 6 | 29 | 5.4344 |
| VALDE-UCIEZA | 6 | 10 | 3.2335 |
| VALDE-UCIEZA | 21 | 22 | 3.6800 |
| VALDE-UCIEZA | 10 | 27 | 3.5274 |
| VALDE-UCIEZA | 10 | 34 | 0.7102 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| | | | |
|-----------------------|----|-------|--------|
| VALDE-UCIEZA | 10 | 33 | 1.7641 |
| VALDE-UCIEZA | 2 | 44 | 6.5823 |
| VALDE-UCIEZA | 6 | 1 | 7.8253 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 27 | 45 | 8.5952 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 26 | 20037 | 1.3555 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 26 | 10037 | 3.2478 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 26 | 33 | 2.1138 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 27 | 21 | 2.7465 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 27 | 9 | 1.1325 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 27 | 32 | 2.6226 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 27 | 33 | 4.8183 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 26 | 4 | 1.5142 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 27 | 36 | 2.9486 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 27 | 35 | 2.8458 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 27 | 34 | 2.3039 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 26 | 8 | 2.7401 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 26 | 20007 | 0.3237 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 26 | 10007 | 0.2018 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 25 | 2 | 0.4351 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 25 | 16 | 3.1742 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 25 | 25 | 2.6978 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 25 | 19 | 2.9833 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 24 | 15 | 2.8428 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 24 | 5038 | 0.5185 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 24 | 16 | 2.5279 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 24 | 20002 | 2.1423 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 24 | 10002 | 6.1743 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 28 | 31 | 1.7522 |
| QUINTANILLA DE ONSOÑA | 24 | 8 | 1.0112 |

Fuente: SigPac.

4. MAQUINARIA.

El promotor y propietario cuenta con un parque de maquinaria bastante moderno y acorde con las dimensiones de su explotación y los servicios a terceros que realiza.

Ese parque de maquinaria es el siguiente:

- Tractor con pala de 155 cv.
- Tractor de 160 cv, de segunda mano.
- Cosechadora de 408 cv.
- Cabezal de cosechadora para cereal de 7,70 m de anchura.
- Cabezal de cosechadora para girasol de 6,00 m de anchura.
- Sembradora neumática de 5 m de anchura.
- Arado fijo de 5 vertederas.
- Remolque de 6 tn.
- Sembradora monograno neumática de 7 botas, actualmente en desuso por la rotación que sigue el promotor.
- Abonadora centrífuga suspendida de 3000 Kg.
- Pulverizador hidráulico suspendido de 24 m de anchura y 2000 L.
- Cultivador de 4,60 m de anchura.
- Chisel de 3,00 m de anchura.
- Trilladera de 4 m de anchura.
- Arado reversible, hidroneumático y de anchura variable.
- Gps autoguiado.

5. EDIFICACIONES.

El promotor dispone de una nave de 400 m² en Villamorco, utilizada para dar cobijo a la maquinaria, como taller y para acopio de simiente, pero no para almacenamiento de grano, ya que la superficie útil es insuficiente para el volumen de explotación y la maquinaria agrícola que posee.

Para solventar este problema el promotor propone la construcción de una nave de 700 m² cercana a la ya existente, que le permita, además de dar cobijo a la maquinaria, almacenar semillas y fertilizantes y establecer una pequeña zona de taller, pudiendo establecer la nave ya existente como almacén para las producciones obtenidas, y así venderlas en el momento que él tome oportuno.

6. PROCESO PRODUCTIVO.

6.1. LABORES DE CULTIVO.

Las labores de cultivo a realizar dependen del tipo de cultivo que se va a implantar, por lo que es necesario agruparlas dependiendo del cultivo:

6.1.1. CEREALES DE INVIERNO.

6.1.1.1. Trigo.

- Primera labor: Se realiza un pase de cultivador o chisel a una profundidad de alrededor de 25 - 30 cm a partir del mes de Agosto, siendo habitual en el mes de Septiembre. Es necesario esperar a que finalice el mes de Agosto ya que en esta zona es obligatorio dejar el rastrojo para la caza hasta finalizar dicho mes.
- Segunda labor: Consiste en un pase de cultivador a una profundidad de 20 cm a una velocidad mayor que la empleada en la labor primaria con el fin de romper los terrones formados en ella. Se lleva a cabo a primeros de Octubre.
- Tratamiento pre-siembra: Aplicación (no realizada todos los años) mediante pulverizador de un herbicida total antes la labor pre-siembra.
- Abonado de fondo: Aporte mediante abonadora centrífuga del abono mineral y dosis deseadas. Es realizado a finales de Octubre o primeros de Noviembre.
- Labor de pre-siembra: Es el último pase de cultivador antes de la siembra. Se trata de un pase de cultivador a una profundidad de 15-20 cm para tapar el abono de cobertera, limpiar el lecho de siembra y homogeneizarlo físicamente. Esta labor es realizada en el momento justo anterior a la siembra, a finales del mes de Octubre.
- Siembra: Labor realizada mediante una sembradora neumática, la cual tiene lugar desde finales de Octubre hasta mediados-finales de Noviembre. Las variedades y dosis empleadas por el promotor en trigo y cebada son las siguientes:

Tabla 3: Variedad y dosis de siembra en el cultivo de trigo.

| CULTIVO | VARIEDAD | DOSIS |
|---------|----------|-----------|
| Trigo | Craklin | 230 kg/ha |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

- Rodillo: Tras la siembra o al final del invierno, se efectuará un pase de rodillo, con el fin de dejar el suelo lo más liso posible, facilitando la recolección, particularmente si existe pedregosidad o el suelo ha quedado aterronado, además de deshacer la posible costra formada como consecuencia de las lluvias invernales.
- Abonado de cobertera: El promotor lo aporta en una sola aplicación mediante la abonadora centrífuga ya utilizada en el abonado de fondo. Este aporte lo realiza en la primera quincena del mes de marzo.
- Tratamientos de herbicida: generalmente, a partir del final de la estación invernal y hasta semanas antes del secado del cultivo para su recolección, se realizan los tratamientos de herbicida post-emergencia contra hoja estrecha u hoja ancha y los tratamientos insecticidas y fungicidas que son necesarios dependiendo de la parcela, cultivo y año. Son aplicados mediante un pulverizador hidráulico.
- Recolección: Se realiza mediante una cosechadora de cereales entre finales de Junio y finales de Julio.

Tabla 4: Labores realizadas en el cultivo de cereales.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|-------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| Primera labor | | | | | | | | | | | | |
| Segunda labor | | | | | | | | | | | | |
| A. de fondo | | | | | | | | | | | | |
| Trat. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| L. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Rodillo | | | | | | | | | | | | |
| A.cobertera | | | | | | | | | | | | |
| Herbicida | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

6.1.1.2. Cebada.

- Primera labor: Se realiza un pase de cultivador o chisel a una profundidad de alrededor de 25 - 30 cm a partir del mes de Agosto, siendo habitual en el mes de Septiembre. Es necesario esperar a que finalice el mes de Agosto ya que en esta zona es obligatorio dejar el rastrojo para la caza hasta finalizar dicho mes.

- Segunda labor: Consiste en un pase de cultivador a una profundidad de 20 cm a una velocidad mayor que la empleada en la labor primaria con el fin de romper los terrones formados en ella. Se lleva a cabo a primeros de Octubre.
- Tratamiento pre-siembra: Aplicación (no realizada todos los años) mediante pulverizador de un herbicida total antes la labor pre-siembra.
- Abonado de fondo: Aporte mediante abonadora centrífuga del abono mineral y dosis deseadas. Es realizado a finales de Octubre o primeros de Noviembre.
- Labor de pre-siembra: Es el último pase de cultivador antes de la siembra. Se trata de un pase de cultivador a una profundidad de 15-20 cm para tapar el abono de cobertera, limpiar el lecho de siembra y homogeneizarlo físicamente. Esta labor es realizada en el momento justo anterior a la siembra, a finales del mes de Octubre.
- Siembra: Labor realizada mediante una sembradora neumática, la cual tiene lugar desde finales de Octubre hasta mediados-finales de Noviembre. Las variedades y dosis empleadas por el promotor en trigo y cebada son las siguientes:

Tabla 5: Variedad y dosis de siembra en el cultivo de cebada.

| CULTIVO | VARIEDAD | DOSIS |
|---------|----------|-----------|
| Cebada | Yuriko | 210 kg/ha |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

- Rodillo: Tras la siembra o al final del invierno, se efectuará un pase de rodillo, con el fin de dejar el suelo lo más liso posible, facilitando la recolección, particularmente si existe pedregosidad o el suelo ha quedado aterronado, además de deshacer la posible costra formada como consecuencia de las lluvias invernales.
- Abonado de cobertera: El promotor lo aporta en una sola aplicación mediante la abonadora centrífuga ya utilizada en el abonado de fondo. Este aporte lo realiza en la primera quincena del mes de marzo.
- Tratamientos de herbicida: generalmente, a partir del final de la estación invernal y hasta semanas antes del secado del cultivo para su recolección, se realizan los tratamientos de herbicida post-emergencia contra hoja estrecha u hoja ancha y los tratamientos insecticidas y fungicidas que son necesarios

dependiendo de la parcela, cultivo y año. Son aplicados mediante un pulverizador hidráulico.

- Recolección: Se realiza mediante una cosechadora de cereales entre finales de Junio y finales de Julio.

Tabla 6: Labores realizadas en el cultivo de cereales.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|-------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| Primera labor | | | | | | | | | | | | |
| Segunda labor | | | | | | | | | | | | |
| A. de fondo | | | | | | | | | | | | |
| Trat. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| L. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Rodillo | | | | | | | | | | | | |
| A.cobertera | | | | | | | | | | | | |
| Herbicida | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

6.1.2. BARBECHO.

Para la superficie de barbecho, el promotor sigue un orden distinto de labores que el seguido para el cultivo de cereales, eliminando la siembra, los tratamientos, las fertilizaciones, los pases de rodillo y la recolección. Las únicas labores que realiza son:

- Primera labor: Esta primera labor es una labor de profundidad. En ella el promotor realiza un pase de arado de vertedera a una profundidad de alrededor de 30 – 35 cm volteando el rastrojo de cereal. Esta labor se realiza dependiendo de las condiciones climáticas, pudiendo hacerse desde el mes de Diciembre, hasta el mes Marzo.
- Segunda labor: Esta segunda labor se realiza durante los meses de verano (Julio – Agosto) mediante un pase de trilladera para romper los terrones elaborados en el primer pase y nivelar el terreno. Las condiciones idóneas para esta labor son, si el volteo se ha realizado en Diciembre, el terreno ha sufrido la incidencia de heladas invernales que rompan los terrones.

Mediante estas dos únicas labores el promotor realiza el barbecho. La preparación del lecho de siembra se incluye en las labores del cultivo cerealista posterior.

Tabla 7: Labores realizadas en la realización de barbecho.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|---------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| Primera labor | | | | | | | | | | | | |
| Segunda labor | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

6.2. FERTILIZACIÓN.

La fertilización que realiza el promotor se centra solamente en la necesaria para el cultivo de cereales, ya que en el barbecho no aporta ningún nutriente orgánico ni mineral. Las dosis de abonado para trigo y cebada se recogen en la tabla siguiente:

Tabla 8: Dosis de abonado para trigo y cebada.

| CULTIVO | SUPERFICIE | ABONADO DE FONDO (Kg/ha) | ABONADO DE COBERTERA (Kg/ha) |
|---------|------------|--------------------------|------------------------------|
| Trigo | 50 | 320 | 250 |
| Cebada | 50 | 300 | 220 |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

El abonado de fondo utilizado para ambos cultivos es un abono CE NPK con la composición de 8-15-15, mientras que el abonado de cobertera utilizado es un abono CE de Nitrato amónico cálcico del 27%, comúnmente conocido como NAC 27%.

6.3. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

El promotor únicamente aplica tratamientos fitosanitarios con productos químicos. Como se ha expuesto en apartados anteriores, y a continuación se profundiza, estos tratamientos se basan en una única aplicación de glifosato en pre-siembra en las parcelas que lo requieran, y en aplicaciones en primavera contra adventicias en las parcelas de trigo y cebada que sea necesario.

6.3.1. CONTROL DE ADVENTICIAS

El control de adventicias dependiendo del cultivo, y de si han emergido o no, es el siguiente:

❖ TRIGO.

Pre-siembra: Para el control frente a adventicias en pre-siembra se utiliza *glifosato* 45%, comúnmente conocido como herbicida total, en una dosis de alrededor de 2 litros/ha.

Post-emergencia: en post-emergencia principalmente se realizan los siguientes tratamientos:

- Hoja ancha: Contra “*Sinapis arvensis*” o tamarillos y “*Cirsium arvense*” o cardos. El tratamiento es a base de 2-4 D.
- Hoja estrecha: Las principales adventicias a tratar son el ballico y el bromo. Contra “*Lolium multiflorum*” o ballico se utiliza el 6% p/v *Pinoxaden* (60 g/l), en una dosis de 1 litro/ha, y contra el “*Bromus madritensis*” o bromo se utiliza *Piroxsulam* 7.08% + *Florasulam* 1.42%, *granulado*, en una dosis de 275 g/ha.

❖ CEBADA.

Pre-siembra: Al igual que el trigo, para el control frente a adventicias en pre-siembra se utiliza *glifosato* 45%, comúnmente conocido como herbicida total en una dosis de alrededor de 2 litros/ha.

Post-emergencia: en post-emergencia principalmente se combaten las mismas especies de adventicias que en el trigo. Los tratamientos son los siguientes:

- Hoja ancha: Contra “*Sinapis arvensis*” o tamarillos y “*Cirsium arvense*” o cardos. El tratamiento es a base de 2-4 D.
- Hoja estrecha: Las principales adventicias a tratar son el ballico y el bromo. Contra “*Lolium multiflorum*” o ballico se utiliza 6% p/v *Pinoxaden* (60 g/l), en una dosis de 1 litro/ha, y contra el “*Bromus madritensis*” o bromo en cebada se utiliza la *metribuzina* 70%, *granulado*, en una dosis de 100 g/ha.

6.3.2. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

La principal enfermedad que puede aparecer, y no siempre, es la nefasia o “*Cnephasia pumicana*”, la cual no suele ser tratada.

En los últimos años se ha detectado la presencia cada vez mayor de roya amarilla, sobretodo en el trigo, la cual tampoco suele ser tratada.

6.4. PRODUCCION OBTENIDA.

Después de las labores realizadas para cada cultivo, el resultado es la producción obtenida de cada uno.

Las producciones obtenidas en estas parcelas de Tierra de Campos y de Vega-Valdavia se asemejan bastante a la media de dichas comarcas, pero para obtener unos resultados más exactos, la siguiente tabla se elabora con datos proporcionados por el promotor, obtenidos por su experiencia personal.

Tabla 9: Producciones de la explotación.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | RENDIMIENTO (Kg/ha) | PRODUCCIÓN TOTAL (Kg) |
|----------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| Trigo | 50 | 3200 | 160000 |
| Cebada | 50 | 2900 | 145000 |
| Barbecho | 50 | 0 | 0 |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

7. SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL.

Para evaluar la situación económica actual de la explotación es necesario estudiar los ingresos y los gastos actuales, tanto fijos como variables, por año del promotor.

Con ellos se podrá obtener el margen económico neto de la explotación.

7.1. INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Los ingresos de la explotación del promotor tienen los siguientes orígenes:

- Venta de la producción de los cultivos.
- PAC.
- Trabajos a terceros.

7.1.1. INGRESOS PROVENIENTES DE LA VENTA DE LA PRODUCCIÓN.

Partiendo de las producciones obtenidas que se han reflejado en este anejo anteriormente, y con el precio de venta actual de cada materia prima en la lonja de salamanca, se puede conocer el volumen de ingresos anual que obtiene el promotor por la venta de su producción.

Tabla 10: Ingresos de la explotación provenientes de la venta de la producción.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | RENDIMIENTO (t/ha) | PRECIO DE VENTA (€/t) | INGRESOS (€) |
|-----------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| Trigo | 50 | 3,2 | 185,00 | 29600,00 |
| Cebada | 50 | 2,9 | 182,00 | 26390,00 |
| Barbecho | 50 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL INGRESOS | | | | 55990,00 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor.

Es necesario remarcar un aspecto importante en este apartado, ya que el promotor no utiliza semilla certificada para la siembra, es decir, que reserva una parte de la producción de trigo, cebada para autoconsumo.

La cantidad reservada de cada uno los años para autoconsumo es la siguiente:

Tabla 11: Ingresos de la explotación provenientes de la venta de la producción con autoconsumo de semilla.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS DE SIEMBRA (Kg/ha) | AUTOCONSUMO (Kg) | PRECIO DE VENTA (€/t) | COSTE (€) | INGRESOS SIN AUTOCONSUMO (€) | INGRESOS CON AUTOCONSUMO (€) |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------|------------------|-----------------------|-----------|------------------------------|------------------------------|
| Trigo | 50 | 230 | 11500 | 185,00 | 2127,50 | 29600,00 | 27472,50 |
| Cebada | 50 | 210 | 10500 | 182,00 | 1911,00 | 26390,00 | 24479,00 |
| INGRESOS TOTALES PRODUCCIÓN | | | | | | 55990,00 | 51951,50 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor.

7.1.2. INGRESOS PROVENIENTES DE LA PAC.

El promotor, al ser agricultor a título principal, recibe de la unión europea los siguientes ingresos a causa de su actividad y los cultivos establecidos:

- 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”: Las condiciones exigidas para recibir esta ayuda se satisfacen, ya que el promotor realiza una rotación de tres cultivos, sin que el principal suponga más del 75% del total, y los dos cultivos mayoritarios no ocupan el 95% de la superficie total (en este caso 67%). Además se destina más de un 5% de la superficie para el cultivo de especies

de interés ecológico (SIE) (50 ha de barbecho, lo que supone un 33% de la superficie). Este pago suma 50 € por hectárea.

- El promotor no ingresa ningún tipo de pago complementario ya que no cumple los requisitos mínimos para ello. No cultiva oleaginosas ni leguminosas, por los que recibiría un pago complementario por cada hectárea que cultivase.

Por lo tanto, al cumplir los requisitos exigidos, el promotor percibirá los siguientes ingresos de la Unión Europea:

Tabla 12: Ingresos de la explotación provenientes de la PAC.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | PAGO BÁSICO (€/ha) | PAGO VERDE (€/ha) | PAGO COMPLEMENTARIO (€/ha) | INGRESOS (€) |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Trigo | 50 | 90,42 | 50,00 | 0,00 | 7021,00 |
| Cebada | 50 | 90,42 | 50,00 | 0,00 | 7021,00 |
| Barbecho | 50 | 90,42 | 50,00 | 0,00 | 7021,00 |
| INGRESOS TOTALES PAC | | | | | 21063,00 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el MAPAMA.

7.1.3. INGRESOS PROVENIENTES DE LOS TRABAJOS A TERCEROS.

El promotor realiza trabajos a terceros de cosechadora, tanto en la campaña del cereal, como en la de girasol. Todos los años cosecha entre esos dos periodos alrededor de 500 hectáreas, lo que, a un precio de 50 €/ha hacen un total de **25000 €**.

7.1.4. INGRESOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN.

Los ingresos totales por año de la explotación del promotor, serán los siguientes:

$$I. \text{Totales} = 51951,50 + 21063,00 + 25000 = \mathbf{98014,50 \text{ €/año.}}$$

7.2. GASTOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Los gastos de la explotación están compuestos por una parte de costes variables y otra de costes fijos.

7.2.1. COSTES VARIABLES.

Los costes variables del promotor están compuestos por los siguientes gastos:

- Costes de semillas.
- Costes de fertilizantes.
- Costes de tratamientos fitosanitarios.
- Costes de seguros de la cosecha.

7.2.1.1. COSTES DE SEMILLAS.

Estos costes serán originados todos los por los costes de selección de la semilla de cereal (trigo y cebada), es decir, los costes de la selección de la semilla utilizada para autoconsumo.

El promotor para autoconsumo destina la semilla producida que mejor calidad tiene y que menos impurezas y semillas de malas hierbas presenta. Esa semilla es llevada a un centro de selección donde se limpia y se la aplica un producto fitosanitario de protección y prevención de algunas enfermedades futuras. El coste de esa selección asciende a 20 € por tonelada de semilla.

Tabla 13: Costes variables originados por las semillas de los cultivos.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS (Kg/ha) | PRECIO SELECCIÓN (€/t) | COSTES (€) |
|-------------------------------|-----------------|---------------|------------------------|-----------------|
| Trigo | 50 | 230 Kg/ha | 20 | 230,00 |
| Cebada | 50 | 210 Kg/ha | 20 | 210,00 |
| Barbecho | 50 | 0 | 0 | 0 |
| COSTES TOTALES SEMILLA | | | | 440,00 € |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor.

7.2.1.2. COSTES DE FERTILIZANTES.

Como se ha expuesto anteriormente, solamente se fertilizan, tanto en sementera o fondo, como en cobertera, el trigo y la cebada, quedando el barbecho sin recibir ningún tipo de nutrientes artificiales.

El abonado de fondo utilizado para ambos cultivos es un abono CE NPK con la composición de 8-15-15, mientras que el abonado de cobertera utilizado es un abono CE de Nitrato amónico cálcico del 27%, comúnmente conocido como NAC 27%.

En la siguiente tabla se exponen los costes originados por las distintas cantidades de fertilizante aportadas a cada cultivo.

Tabla 14: Costes variables originados por la compra de fertilizantes.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS (Kg/ha) | PRECIO (€/t) | COSTES (€) |
|--|-----------------|---------------|-------------------|------------|
| Trigo (8-15-15) | 50 | 320 | 360,00 | 5760,00 |
| Cebada (8-15-15) | 50 | 300 | 360,00 | 5400,00 |
| Trigo (NAC 27%) | 50 | 250 | 210,00 | 2625,00 |
| Cebada (NAC 27%) | 50 | 220 | 210,00 | 2310,00 |
| COSTES TOTALES EN FERTILIZANTES | | | 16095,00 € | |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor.

7.2.1.3. COSTES DE TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

Los tratamientos fitosanitarios efectuados por el promotor no se realizan de la misma manera todos los años, ya que principalmente son contra adventicias, y depende de si han brotado o no.

Con la rotación realizada se combate gran parte de ellas, pero todos los años es necesario realizar algún tratamiento en los cultivos de trigo y cebada, ya sea aplicando en alguna parcela glifosato antes de la siembra, o productos contra hoja ancha y hoja estrecha aplicados normalmente después del periodo de parada vegetativa de los cultivos y estas adventicias.

En el caso de los cereales se considera que un 30% de la superficie necesita un tratamiento de glifosato en pre-siembra y un 50% de la superficie necesita tratamientos en primavera contra ballico y bromo. El promotor ha expuesto que prácticamente no hay presencia de hoja ancha (cardo o tamarillos) en sus parcelas, por lo que no realiza tratamientos contra ella.

Tabla 15: Costes variables originados por la compra de fitosanitarios.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | % TRATADO | DOSIS | PRECIO | COSTES (€) |
|--|-----------------|-----------|-----------|------------------|------------|
| Cereal pre-siembra (Glifosato “Roundup”) | 100 | 30 | 2,00 l/ha | 5,00 €/L | 300,00 |
| Cereal primavera (contra ballico) | 100 | 50 | 1,00 l/ha | 68,20 €/L | 3410,00 |
| Cereal primavera (contra bromo) | 100 | 50 | 275 g/ha | 0,25 €/g | 3437,50 |
| TOTAL | | | | 7147,50 € | |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor.

7.2.1.4. COSTES DE SEGUROS AGRARIOS.

El promotor asegura todos sus cultivos mediante un seguro conocido como “Seguro integral”, cuyos riesgos cubiertos son pedrisco, incendio, riesgos excepcionales y riesgos a causa de adversidades climáticas.

El importe anual de dicho seguro es de **4418,97 €**.

7.2.1.5. COSTES VARIABLES TOTALES.

Los costes variables totales son el resultado de la suma de los costes de las semillas, los de los fertilizantes, los de los tratamientos y los del seguro agrario.

$$\text{Costes variables totales} = 440,00 + 16095,00 + 7147,50 + 4418,97 = \\ \mathbf{28101,47 \text{ €/año.}}$$

7.2.2. COSTES FIJOS.

Los costes fijos del promotor están compuestos de los siguientes gastos:

- Costes de mano de obra y seguridad social.
- Costes de contribuciones/Impuesto de contribución.
- Costes por alquileres y rentas de parcelas.
- Costes de maquinaria.

7.2.2.1. COSTES DE MANO DE OBRA Y SEGURIDAD SOCIAL.

La mano de obra utilizada en la explotación es proporcionada por el promotor, el cual realiza todas las tareas de cultivo utilizando la maquinaria que posee. Es necesario valorar la mano de obra del mismo, ya que está empleando su tiempo en una actividad laboral, y no en otra. En este caso, y como suele ser lo común en casos semejantes, consideramos que la mano de obra del promotor, incluyendo gastos en seguridad social e IRPF es de 10 € por hora trabajada. Esta cantidad se incluirá al calcular los gastos de maquinaria.

7.2.2.2. COSTES DE CONTRIBUCIONES/IMPUESTO DE CONTRIBUCIÓN.

Por la nave de 400 m² ya existente vinculada a la explotación, el promotor paga en concepto de contribución rústica un importe de 108,73 € al año.

Además, de las 150 ha de la explotación, 60 ha son propiedad del promotor, y por ellas, en concepto de impuestos de contribución rústica, el promotor efectúa anualmente un pago de 453,60 €.

El total de gastos que tiene el promotor por impuestos de contribución vinculados a su explotación es de **562,33 €/año**.

7.2.2.3. COSTES POR ALQUILERES Y RENTAS DE PARCELAS.

Las 90 ha restantes que no son propiedad del promotor, se encuentran alquiladas al mismo a un precio de 138,23 €/ha, lo que para la totalidad de las mismas suma un total de **12440,70 €/año**.

7.2.2.4. COSTES DE MAQUINARIA.

Para el cálculo de los costes de la maquinaria del promotor, es necesario en primer lugar obtener las horas de uso de la misma para cada cultivo al año, por lo que en primer lugar, se va a calcular el uso de la maquinaria.

❖ USO DE LA MAQUINARIA.

Para obtener el tiempo de uso de la maquinaria empleada en cada cultivo, debemos calcular una serie de parámetros mediante las formulas siguientes:

- Capacidad de trabajo teórico (CTT)
 $CTT \text{ (ha/h)} = A \times V / 10$
Siendo:
A = Anchura de trabajo (m)
V = Velocidad de trabajo (Km/h)
- Capacidad de trabajo real (CTR)
 $CTR \text{ (ha/h)} = CTT \times \eta$
Siendo:
 η = Rendimiento trabajo (%)
- Tiempo trabajo real (TTR)
 $TTR \text{ (h/ha)} = 1/CTR$
- Tiempo de trabajo total (TT)
 $TT \text{ (h)} = TTR \times \text{número de hectárea}$

Para posteriormente calcular el coste de la maquinaria es necesario obtener el tiempo de trabajo en horas/año de cada pase con cada apero. Como para cada cultivo se realizan unas labores distintas, es necesario el cálculo de las horas de cada pase en cada cultivo.

USO DE LA MAQUINARIA PARA EL CULTIVO DE TRIGO Y CEBADA.

Tabla 16: Uso de la maquinaria en el cultivo de cereales.

| VEHÍCULO Y APERO | LABOR | ANCHURA(A) (m) | VELOCIDAD(V) (Km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | Pases/año | TT (h) |
|-----------------------|------------------|--|---------------------|------------|------------|------------|------------|-----|-----------|--------|
| 160 CV + Chisel | 1º Pase | 3,00 | 9 | 0,80 | 2,7 | 2,16 | 0,46 | 100 | 1 | 46,00 |
| 160 CV + Cultivador | 2º Pase | 4,60 | 11 | 0.80 | 5,06 | 4,05 | 0,25 | | 1 | 25,00 |
| 155 CV + abonadora | A.Fondo | 24,00 | 14 | 0.60 | 33,60 | 20,16 | 0,05 | | 1 | 5,00 |
| 160 CV + Cultivador | Pase pre-siembra | 4,60 | 11 | 0.80 | 5,06 | 4,05 | 0,25 | | 1 | 25,00 |
| 160 CV + Sembradora | Siembra | 5,00 | 9 | 0,75 | 4,50 | 3,38 | 0,29 | | 1 | 29,00 |
| 155 CV + Rodillo | | 9,00 | 12 | 0,80 | 10,80 | 8,64 | 0,12 | | 1 | 12,00 |
| 155 CV + abonadora | A.Cobertera | 24,00 | 14 | 0,60 | 33,60 | 20,16 | 0,05 | | 1 | 5,00 |
| 155 CV + Pulverizador | Herbicida | 24,00 | 12 | 0,60 | 28,80 | 17,28 | 0,058 | | 0,5 | 2,90 |
| Cosechadora | Recolección | 7,70 | 6 | 0,80 | 4,62 | 3,70 | 0,27 | | 1 | 27,03 |
| 155 CV + Remolque | Recolección | Mismo tiempo que la cosechadora, ya que el tractor y el remolque están a la espera de que esta descargue y no realizan otra actividad. | | | | | | | | 27,03 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor.

USO DE LA MAQUINARIA PARA LA ELABORACIÓN DE BARBECHO.

Tabla 17: Uso de la maquinaria en la elaboración de barbecho.

| VEHÍCULO Y APERO | LABOR | ANCHURA(A) (m) | VELOCIDAD(V) (Km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | Pases/año | TT (h) |
|--------------------------|---------|----------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|----|-----------|--------|
| 160 CV + Arado 4 cuerpos | 1º Pase | 2,50 | 9 | 0,80 | 2,25 | 1,80 | 0,56 | 50 | 1 | 28,00 |
| 160 CV + Trilladera | 2º Pase | 4,00 | 11 | 0.80 | 4,40 | 3,52 | 0,28 | | 1 | 14,00 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor.

❖ COSTES HORARIOS DE LA MAQUINARIA.

Los costes de utilización de la maquinaria solamente se conocen con exactitud una vez finalizada su vida útil, por lo que solo podemos realizar una estimación aproximada de los mismos, que sirva de orientación.

Esa estimación se realiza tomando como base la “Previsión de costes de utilización de maquinaria agrícola” expuesta en la plataforma del MAPAMA. En esta previsión se

exponen unos componentes de coste que es necesario calcular para cada apero, los cuales son los siguientes:

- Amortización (A). Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$A = (Va - Vr) / n$$

Siendo Va = Valor de adquisición de la máquina (€).

Vr = Valor residual de la máquina (€).

n = Vida útil de la maquina (años).

- Interés del capital invertido. Se considera que es un 5% del 60% del valor de adquisición de la maquina a considerar.
- Seguro y resguardo. El seguro se considera un 0,20% del valor de adquisición y el resguardo un 0,10%.
- Mantenimiento y reparaciones. El CEMAG ofrece desde el punto práctico buenos resultados para el coste de mantenimiento y reparaciones por hectárea trabajada. Esos costes se reflejan en la columna de la tabla de costes de maquinaria.
En el caso de los tractores, este coste es de 0,20 € por litro de combustible consumido trabajando, y 0,30 €/L la cosechadora.
- Consumo de combustible. El consumo de combustible de los vehículos del promotor, con una carga de trabajo media, es el siguiente:
 - Tractor 155 CV: 22 l/h.
 - Tractor 160 CV: 25 l/h.
 - Cosechadora: 29 l/h.

El precio del combustible considerado ha sido de 0,76 €/L.

A partir de los datos proporcionados por el promotor y mediante la siguiente tabla con los distintos aperos que posee, se reflejan los cuatro primeros componentes ya calculados para cada apero.

COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA.

Tabla 18: Coste horario de la maquinaria.

| APERO | V.ADQUISICION (€) | V.RESIDUAL (€) | VIDA UTIL (años) | USO (h/año) | A (€/h) | I (€/h) | SEGURO Y RESGUARDO (€/h) | MANT Y REPARACIONES (€/h) | COSTE HORARIO (€/h) |
|--------------|-------------------|----------------|------------------|-------------|---------|---------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| Cultivador | 7500 | 1850 | 15 | 68,75 | 5,48 | 3,27 | 0,33 | 4,55 | 13,63 |
| Chisel | 6550 | 1400 | 15 | 46 | 7,46 | 4,27 | 0,42 | 2,43 | 14,59 |
| Sembradora | 15000 | 5070 | 15 | 36,25 | 18,26 | 12,41 | 1,24 | 2,03 | 33,94 |
| S.monograno | 10200 | 3200 | 15 | 8,8 | 53,03 | 34,77 | 3,48 | 1,70 | 92,98 |
| Abonadora | 13500 | 4360 | 25 | 10 | 36,56 | 40,50 | 4,05 | 20,16 | 101,27 |
| Pulverizador | 9500 | 2900 | 25 | 4,4 | 60,00 | 64,77 | 6,48 | 17,28 | 148,53 |
| Rodillo | 6000 | 1297 | 15 | 15 | 20,90 | 12,00 | 1,20 | 4,86 | 38,96 |
| A.vertedera | 12500 | 4166 | 15 | 13,9 | 39,97 | 26,98 | 2,70 | 13,50 | 83,15 |
| Remolque 6t | 6000 | 1350 | 15 | 42,46 | 7,30 | 4,24 | 0,42 | 2,08 | 14,04 |
| Trilladera | 6200 | 1330 | 15 | 7,1 | 45,73 | 26,20 | 2,62 | 3,96 | 78,50 |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

COSTE HORARIO DE VEHÍCULOS AUTOPROPULSADOS.

Tabla 19: Coste horario de los vehículos autopropulsados.

| VEHICULO | Va (€) | Vr (€) | n (años) | USO (h/año) | A (€/h) | I (€/h) | SEGURO Y RESGUARDO (€/h) | MANT. Y REPARACIONES (€/h) | CONSUMO (€/h) | COSTE HORARIO (€/h) |
|----------------|--------|--------|----------|-------------|---------|---------|--------------------------|----------------------------|---------------|---------------------|
| Tractor 155 CV | 72000 | 27500 | 25 | 334,10 | 9,31 | 9,23 | 0,93 | 4,40 | 16,72 | 33,56 |
| Tractor 160 CV | 30000 | 17230 | 25 | 252,72 | 4,64 | 5,89 | 0,59 | 5,00 | 19,00 | 29,94 |
| Cosechadora | 100000 | 45500 | 25 | 412,46 | 5,29 | 7,27 | 0,72 | 10,50 | 22,04 | 45,83 |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

❖ **COSTES FIJOS DEL USO DE LA MAQUINARIA.**

A continuación, con las horas de uso de cada apero y vehículo para cada cultivo, y su coste horario, se puede obtener los costes originados por la producción de un cultivo.

COSTE TOTAL DE LA PRODUCCIÓN DE TRIGO Y CEBADA.

Tabla 20: Uso de la maquinaria en el cultivo de cereales.

| VEHÍCULO Y APERO | TT (h) | COSTE HORARIO DEL VEHICULO (€/h) | COSTE HORARIO DEL APERO (€/h) | MANO DE OBRA (€) | COSTE TOTAL (€) |
|-----------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
| 160 CV + Chisel | 46,00 | 29,94 | 14,59 | 460,00 | 2508,38 |
| 160 CV + Cultivador | 25,00 | 29,94 | 13,63 | 250,00 | 1339,25 |
| 155 CV + abonadora | 5,00 | 33,56 | 101,27 | 50,00 | 857,80 |
| 160 CV + Cultivador | 25,00 | 29,94 | 13,63 | 250,00 | 1339,25 |
| 160 CV + Sembradora | 29,00 | 29,94 | 33,94 | 290,00 | 2142,52 |
| 155 CV + Rodillo | 12,00 | 33,56 | 38,96 | 120,00 | 990,24 |
| 155 CV + abonadora | 5,00 | 33,56 | 101,27 | 50,00 | 857,80 |
| 155 CV + Pulverizador | 2,90 | 33,56 | 148,53 | 29,00 | 557,61 |
| Cosechadora | 27,03 | 45.83 | | 270,30 | 1509,09 |
| 155 CV + Remolque | 27,03 | 33,56 | 14,04 | 270,30 | 1556,93 |
| | | | | | 13682,63 |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

COSTE TOTAL DE LA ELABORACIÓN DE BARBECHO.

Tabla 21: Uso de la maquinaria en la elaboración del barbecho.

| VEHÍCULO Y APERO | TT (h) | COSTE HORARIO DEL VEHICULO (€/h) | COSTE HORARIO DEL APERO (€/h) | MANO DE OBRA (€) | COSTE TOTAL (€) |
|---------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
| 160 CV + Arado | 28,00 | 29,94 | 83,15 | 280,00 | 3446,52 |
| 160 CV + Trilladera | 14,00 | 29,94 | 78,50 | 140,00 | 1658,16 |
| | | | | | 5104,68 |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

❖ **COSTES FIJOS DE MAQUINARIA EN LA PRODUCCION DE LOS CULTIVOS.**

Con los datos calculados, se puede establecer el coste total de maquinaria para la producción de todos los cultivos. Este coste es el siguiente:

$$\text{Costes fijos en maquinaria} = 13682,63 + 5104,68 = \mathbf{18787,31 \text{ €/año.}}$$

7.2.2.5. COSTES FIJOS TOTALES.

El valor de los costes fijos totales es la suma de todos los costes fijos calculados, es decir, la suma de los costes por mano de obra y seguridad social, por contribuciones e impuestos, por alquileres y rentas de parcelas y por los costes en maquinaria.

$$\text{Costes fijos totales} = 562,33 + 12440,70 + 18787,31 = \mathbf{31790,34 \text{ €/año.}}$$

7.2.3. COSTES TOTALES.

Los costes totales de la explotación están compuestos por la suma de los costes variables y los costes fijos:

$$\text{Costes totales} = 28101,47 + 31790,34 = \mathbf{59891,81 \text{ €/año.}}$$

7.3. MARGEN ECONÓMICO NETO DE LA EXPLOTACIÓN.

El margen neto de la explotación por año se obtiene de restar a los ingresos de la actividad, todos los gastos ocasionados por la misma. El resultado para la explotación del promotor es el siguiente:

$$\text{Margen neto} = 98014,50 - 59891,81 = \mathbf{38122,69 \text{ €/año.}}$$

MEMORIA

ANEJO II: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1.INTRODUCCIÓN. | 1 |
| 2.ESTUDIO CLIMÁTICO. | 1 |
| 2.1.ELECCIÓN DE OBSERVATORIO. | 1 |
| 2.2.FACTORES CLIMÁTICOS TÉRMICOS..... | 2 |
| 2.2.1.CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS. | 2 |
| 2.2.2.RÉGIMEN DE HELADAS 3 | |
| 2.3.CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS. | 4 |
| 2.4.ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS..... | 5 |
| 2.5.VIENTOS. | 8 |
| 2.6.CLIMOGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN..... | 9 |
| 2.7.CONCLUSIONES DEL ESTUDIO CLIMÁTICO. | 10 |
| 3.ESTUDIO DE SUELO..... | 11 |
| 3.1.ANALISIS DE SUELOS. | 11 |
| 3.2.INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS. | 15 |
| 3.2.1.TEXTURA. | 15 |
| 3.2.2.MATERIA ORGÁNICA. | 15 |
| 3.2.3.ACIDEZ DEL SUELO..... | 16 |
| 3.2.4.SALINIDAD. | 16 |
| 3.2.5.CARBONATOS. | 16 |
| 3.2.6.CONTENIDO EN NUTRIENTES. | 17 |
| 3.2.7.REGIMENES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL SUELO (SOIL TAXONOMY). | 17 |
| 3.3.CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE SUELO..... | 19 |

1. INTRODUCCIÓN.

Después de conocer a través del Anejo I, la situación actual de la explotación, es necesario estudiar los condicionantes climáticos y del suelo para, a través de ellos, establecer nuevas rotaciones de cultivos.

El estudio de esos condicionantes se realiza mediante la elaboración de un estudio climático y un estudio edafológico que refleje las características del clima de esta zona y de su terreno.

2. ESTUDIO CLIMÁTICO.

En este apartado se expone el estudio climático elaborado y anteriormente citado, con el fin de determinar las características climáticas de Valde-Ucieza y Quintanilla de Onsoña.

2.1. ELECCIÓN DE OBSERVATORIO.

Los datos del observatorio han sido obtenidos de AEMET, y ha sido elegido este observatorio, y no otros, porque es el que más cerca está de la zona de estudio, y por lo tanto, reflejará con más exactitud que otros más alejados, las características climáticas que se producen.

Los observatorios elegidos son los siguientes:

| | |
|---|----------------------------|
| Nombre del observatorio: | Carrión de los Condes |
| Provincia: | Palencia |
| Cuenca e Indicativo climatológico: | Cuenca 2, Indicativo 374-X |
| Tipo de observatorio: | Completo |
| Período de observaciones: | 1983 – 2014 |
| Latitud: | 42°20'20"N |
| Longitud: | 4°36'07"O |
| Altitud (m): | 830 m |

2.2. FACTORES CLIMÁTICOS TÉRMICOS.

2.2.1. CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS.

Los datos de temperaturas cubren los 15 años necesarios para su correcto estudio. En las siguientes tablas se refleja un resumen de las temperaturas mensuales, y también un resumen de las temperaturas estacionales y anuales de la zona de estudio.

Tabla 1: Cuadro de temperaturas mensuales.

| Temp (°C) | En | Feb | Mz | Ab | My | Jn | Jl | Ag | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ta'(°C) | 14,1 | 15,8 | 20,8 | 23,9 | 28,7 | 33,1 | 34,3 | 34,0 | 30,1 | 25,0 | 18,4 | 14,0 |
| ta'(°C) | -6,5 | -5,7 | -4,9 | -2,2 | -0,2 | 4,3 | 5,6 | 5,8 | 3,3 | -1,1 | -3,9 | -7,7 |
| tm(°C) | 3,2 | 4,0 | 7,4 | 9,7 | 13,1 | 17,7 | 19,4 | 19,3 | 16,4 | 12,0 | 6,7 | 3,9 |
| T(°C) | 7,4 | 9,5 | 13,7 | 16,1 | 20,3 | 25,6 | 27,9 | 27,7 | 24,1 | 18,2 | 11,5 | 8,2 |
| Ta(°C) | 17,2 | 21,1 | 24,7 | 28,1 | 32,4 | 36,0 | 35,8 | 36,4 | 33,4 | 30,1 | 21,7 | 16,1 |
| t(°C) | -1,0 | -1,6 | 1,0 | 3,2 | 5,9 | 9,7 | 10,9 | 10,9 | 8,6 | 5,7 | 1,9 | -0,5 |
| ta(°C) | -2,5 | -2,2 | -1,0 | 0,4 | 3,2 | 8,8 | 8,9 | 8,6 | 5,4 | 3,2 | -1,0 | -2,5 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de AEMET.

Tabla 2: Cuadro de temperaturas estacionales y anuales.

| Temp (°C) | Primavera | Verano | Otoño | Invierno | Anual |
|-----------|-----------|--------|-------|----------|-------|
| Ta'(°C) | 24,5 | 33,8 | 24,5 | 14,6 | 19,6 |
| ta'(°C) | -2,4 | 5,2 | -0,6 | -6,6 | -4,5 |
| tm(°C) | 10,1 | 18,8 | 11,7 | 3,7 | 6,9 |
| T(°C) | 16,7 | 27,1 | 17,9 | 8,4 | 12,5 |
| Ta(°C) | 32,4 | 36,4 | 33,4 | 21,1 | 36,4 |
| t(°C) | 3,4 | 10,5 | 5,4 | -1,0 | 4,6 |
| ta(°C) | -1,0 | 8,6 | -1,0 | -2,5 | -2,5 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de AEMET.

- Glosario de términos:

Ta' → T. media de máximas absolutas.
 ta' → T. media de mínimas absolutas.
 tm → T. media.
 T → T. media de máximas.

Ta → T. máxima absoluta.
 t → T. media de mínimas.
 ta → T. mínima absoluta.

2.2.2. RÉGIMEN DE HELADAS

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

ESTIMACIONES DIRECTAS:

| | |
|--|--|
| - Fecha más temprana de la primera helada: | 5 de octubre. |
| - Fecha más tardía de la primera helada: | 1 de febrero. |
| - Fecha más temprana de última helada: | 27 de marzo. |
| - Fecha más tardía de última helada: | 18 de mayo. |
| - Fecha media de la primera helada: | 26 de octubre. |
| - Fecha media de última helada: | 27 de abril. |
| - Mínima absoluta alcanzada y fecha: | -5.1°C en Febrero de 2005. |
| - Periodo medio de heladas: | del 26 de Octubre al 27 de abril. |
| - El periodo máximo de heladas: | del 5 de Octubre al 18 de Mayo. |
| - El periodo mínimo de heladas: | del 1 de Febrero al 27 de Marzo. |

ESTIMACIONES INDIRECTAS

- **CRITERIO DE EMBERGER**

Según el régimen de heladas de Emberger, el año se divide en cuatro períodos con distinto riesgo de helada.

Para determinarlos se utilizan las temperaturas medias mínimas (t). Esos cuatro períodos, ya calculados para la zona de estudio a partir de dichas temperaturas, son los siguientes:

- *Periodo de heladas seguras* (Hs): entre el **8 de diciembre y el 5 de marzo.**
- *Periodo de heladas muy probables* (Hp): entre el **6 de noviembre y el 13 de abril.**
- *Periodo de heladas probables* (H'p): entre el **1 de octubre y el 24 de mayo.**
- *Periodo libre de heladas* (d): entre el **24 de mayo y el 1 de octubre.**

El período que más interesa conocer es el libre de heladas (d), el cual en este caso, es desde el 24 de mayo al 1 de octubre, con una duración aproximada de 145 días.

- **CRITERIO DE PAPADAKIS**

El criterio o método de Papadakis permite determinar qué cultivos son los que mejor se adaptan a la zona de estudio.

Según su método, también conocido como “Método de las estaciones libres de heladas”, el año se divide en tres partes. Para la determinación de cada parte se utilizan las temperaturas medias de mínimas absolutas ($t'a$). Dichas partes, ya calculadas para este caso, son las siguientes:

- Estación media libre de heladas (EMLDH): entre el **1 de mayo y el 24 de septiembre**.
- Estación media disponible libre de heladas (EDLH): entre el **15 de mayo y el 10 de septiembre**.
- Estación mínima libre de heladas (EmLH): indeterminada ya que **no existe $t'a \geq 7$ en ningún mes**.

Se supone que éstas se producen el día primero del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen.

Las fechas de comienzo y final de los diferentes intervalos se calculan por interpolación lineal.

2.3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS.

Papadakis opta por temperaturas más extremas que describirán mejor los sucesos de helada y considera, con criterio agronómico, que en la estación mínima libre de heladas es posible el cultivo de especies muy sensibles a la helada y en la disponible, de otras especies; la estación disponible representaría la posibilidad de cultivos de verano normales. La estación media prácticamente no la considera.

Según los datos obtenidos y lo que expone el criterio o método de Papadakis, esta explotación cerealista de secano se encuentra caracterizada por los siguientes índices:

- Tipo de invierno: Av (Avena fresco).
- Tipo de verano: M (Maíz).
- Régimen de temperatura: TE (Templado cálido)
- Régimen de humedad: Me (Mediterráneo seco).
- Tipo climático: Mediterráneo templado.

Como indican los índices del criterio de Papadakis, el clima predominante de la zona de estudio es “mediterráneo templado, caracterizado por inviernos templados y húmedos y veranos secos y cálidos”.

En zonas con estas las características que presenta la zona de Valde-Ucieza los cultivos más recomendables pueden ser los siguientes:

- Cereales de invierno como pueden ser trigo, cebada o avena.
- Oleaginosas como el girasol y colza, aunque ésta última es menos recomendable.
- Leguminosas grano como pueden ser la veza y el garbanzo y leguminosas forrajeras como la alfalfa o la veza forrajera.

2.4. ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS

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

Los rasgos más característicos en relación con las precipitaciones son: La irregularidad, la duración e intensidad y la disponibilidad hídrica. La serie de datos con la que se trabajará es de treinta años. Los datos facilitados son de AEMET, y los datos de precipitación que se muestran en tablas y gráficos están en mm.

La siguiente tabla es una tabla de precipitaciones totales mensuales, en la que también se refleja el estudio de la dispersión mediante el método de los quintiles, la mediana y la media.

Tabla 3: precipitaciones mensuales, anuales, mediana, media y quintiles en mm.

| | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Pm anual | Año |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|-------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|------|
| 1º | 1204 | 243 | 274 | 219 | 461 | 301 | 118 | 224 | 14 | 29 | 0 | 0 | 257,25 | 1986 |
| 2º | 660 | 941 | 180 | 495 | 825 | 550 | 188 | 309 | 198 | 334 | 590 | 8 | 439,8333333 | 1987 |
| 3º | 83 | 635 | 279 | 0 | 984 | 200 | 0 | 1132 | 1054 | 789 | 815 | 183 | 512,8333333 | 1988 |
| 4º | 79 | 285 | 1121 | 1638 | 65 | 595 | 304 | 556 | 635 | 80 | 80 | 174 | 467,6666667 | 1989 |
| 5º | 186 | 585 | 499 | 83 | 413 | 110 | 125 | 626 | 1057 | 642 | 289 | 31 | 387,1666667 | 1990 |
| 6º | 317 | 333 | 198 | 76 | 460 | 335 | 924 | 497 | 384 | 34 | 82 | 0 | 303,3333333 | 1991 |
| Q1 | 255 | 743,5 | 122 | 342 | 241 | 190 | 524 | 376,5 | 399 | 346 | 51 | 143 | | |
| 7º | 193 | 1154 | 46 | 608 | 22 | 45 | 124 | 256 | 414 | 658 | 20 | 286 | 318,8333333 | 1992 |
| 8º | 816 | 886 | 385 | 78 | 3 | 192 | 200 | 502 | 854 | 888 | 409 | 418 | 469,25 | 1993 |
| 9º | 264 | 769 | 416 | 645 | 442 | 346 | 32 | 136 | 1336 | 133 | -3 | 102 | 384,8333333 | 1994 |
| 10º | 207 | 190 | 1084 | 1479 | 246 | 337 | 42 | 200 | 284 | 244 | 89 | 224,69 | 385,5575 | 1995 |
| 11º | 198 | 153 | 469 | 1162 | 1597 | 227 | 695 | 410 | 619 | 355,07 | 243 | 467 | 549,5891667 | 1996 |
| 12º | 328 | 933 | 1458 | 861 | 710 | 340,03 | 0 | 51 | 1215 | 753 | 1292 | 726 | 722,2525 | 1997 |
| Q2 | 372,5 | 574,5 | 774 | 631,5 | 613 | 240,015 | 76,5 | 325 | 1072,5 | 499 | 646 | 600 | | |
| 13º | 417 | 216 | 90 | 402 | 516 | 140 | 153 | 599 | 930 | 245 | 0 | 474 | 348,5 | 1998 |
| 14º | 435 | 1148 | 176 | 159 | 228 | 10 | 147 | 604 | 514 | 123 | 61 | 452 | 338,0833333 | 1999 |
| 15º | 323,27 | 757 | 1434 | 1367 | 270 | 61 | 378 | 1248 | 488 | 40 | 251 | 224,69 | 570,1633333 | 2000 |
| MEDIANA | 314,5 | 704,5 | 400,5 | 404,5 | 451 | 252 | 221,5 | 474 | 505 | 294,5 | 146 | 203 | | |
| 16º | 109 | 428 | 325 | 10 | 1039 | 272 | 1168 | 83 | 496 | 111 | 282 | 297 | 385 | 2001 |
| 17º | 336 | 831 | 629 | 1191 | 468 | 217 | 438 | 273 | 352 | 186 | 88 | 162 | 430,9166667 | 2002 |
| 18º | 405 | 1545 | 762 | 259 | 620 | 769 | 200 | 577 | 157 | 273 | 197 | 598 | 530,1666667 | 2003 |
| Q3 | 400,5 | 1115,5 | 510,5 | 346 | 396,5 | 440,5 | 363,5 | 375 | 305,5 | 237 | 135 | 545,5 | | |
| 19º | 396 | 686 | 259 | 433 | 173 | 112 | 527 | 173 | 454 | 201 | 73 | 493 | 331,6666667 | 2004 |
| 20º | 110 | 1308 | 381 | 237 | 93 | 106 | 318 | 617 | 200 | 668 | 0 | 0 | 336,5 | 2005 |
| 21º | 445 | 1299 | 887 | 407 | 333 | 243 | 297,45 | 285 | 151 | 355,07 | 12 | 110 | 402,0433333 | 2006 |
| 22º | 741 | 414 | 382 | 40 | 225 | 508 | 243 | 704 | 771 | 396 | 55 | 305 | 398,6666667 | 2007 |
| 23º | 103 | 688 | 163 | 865 | 673 | 245 | 52 | 1038 | 1132 | 377 | 264,76 | 0 | 466,73 | 2008 |
| 24º | 50 | 721 | 538 | 1269 | 440 | 259 | 90 | 372 | 755 | 285 | 68 | 232 | 423,25 | 2009 |
| Q4 | 75,5 | 645,5 | 453,5 | 1219 | 582,5 | 483 | 288 | 292 | 660 | 483 | 166,38 | 121 | | |
| 25º | 101 | 570 | 369 | 1169 | 725 | 707 | 486 | 212 | 565 | 681 | 264,76 | 10 | 488,3133333 | 2010 |
| 26º | 35 | 377 | 520 | 190 | 684 | 407 | 450 | 659 | 682 | 220 | 876 | 337 | 453,0833333 | 2011 |
| 27º | 270 | 936 | 416 | 205 | 120 | 32 | 20 | 719 | 415 | 124 | 122 | 15 | 282,8333333 | 2012 |
| 28º | 882 | 809 | 170 | 670 | 558 | 420 | 1049 | 456 | 530 | 304 | 374 | 0 | 518,5 | 2013 |
| 29º | 312 | 642 | 806 | 255 | 625 | 843 | 254 | 480 | 316 | 508 | 299 | 40 | 448,3333333 | 2014 |
| 30º | 463 | 853 | 435 | 249 | 162 | 197 | 248 | 468 | 213 | 747 | 170 | 223 | 369 | 2015 |
| Media | 348,9423333 | 711,1666667 | 505,0333333 | 557,3666667 | 472,6666667 | 304,201 | 309,015 | 482,2 | 572,8333333 | 359,438 | 245,4506667 | 219,746 | | |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de AEMET.

CUADRO RESUMEN DE PRECIPITACIONES Y SU REPRESENTACION GRÁFICA.

En la siguiente tabla se refleja un resumen de los datos obtenidos con el cálculo de la mediana, la media y los cuantiles.

Tabla 4: cuadro resumen de precipitaciones

| (mm) | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Oct | Nov | Dic |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
| Q1 | 241,00 | 190,00 | 524,00 | 376,50 | 399,00 | 346,00 | 51,00 | 143,00 | 255,00 | 743,50 | 122,00 | 342,00 |
| Q2 | 613,00 | 240,01 | 76,50 | 325,00 | 1072,50 | 499,00 | 646,00 | 600,00 | 372,50 | 574,50 | 774,00 | 631,50 |
| Q3 | 396,50 | 440,50 | 363,50 | 375,00 | 305,50 | 237,00 | 135,00 | 545,50 | 400,50 | 1115,50 | 510,50 | 346,00 |
| Q4 | 582,50 | 483,00 | 288,00 | 292,00 | 660,00 | 483,00 | 166,38 | 121,00 | 75,50 | 645,50 | 453,50 | 1219,00 |
| Mediana | 451,00 | 252,00 | 221,50 | 474,00 | 505,00 | 294,50 | 146,00 | 203,00 | 314,50 | 704,50 | 400,50 | 404,50 |
| Media | 472,66 | 304,20 | 309,02 | 482,20 | 572,83 | 359,44 | 245,45 | 219,75 | 348,94 | 711,16 | 505,03 | 557,36 |
| Temperatura media anual | | | | | | | | | | 429,34 | | |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de AEMET.

HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES.

Para podernos hacer fácilmente una idea del régimen de lluvias de esta zona, se ha elaborado una tabla y un gráfico en el que se incluyen el total de los 30 últimos años estudiados, separados por la cantidad media de agua que precipita por año.

Tabla 5: Distribución de frecuencia de precipitación.

| Intervalo de Precipitación | Nº Años | Intervalo de Precipitación | Nº Años |
|----------------------------|---------|----------------------------|---------|
| 0-100 | 0 | 400-500 | 10 |
| 100 - 200 | 0 | 500-600 | 5 |
| 200-300 | 2 | 600 -700 | 0 |
| 300-400 | 12 | 700 - 800 | 1 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de AEMET.

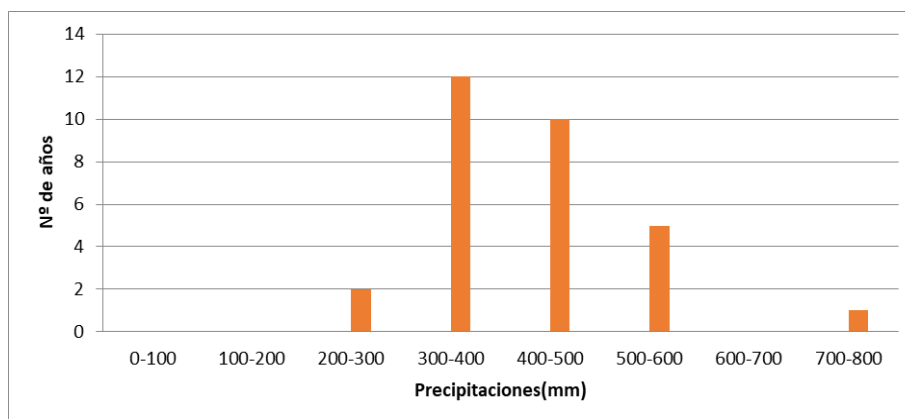


Figura 1: Histograma de frecuencias de precipitaciones.

Como se puede observar, tanto en la tabla como en la gráfica, las precipitaciones anuales más usuales en la zona de estudio se encuentran entre 300 y 500 mm, dando lugar a una precipitación media de 429,34 mm, como se expone anteriormente.

2.5. VIENTOS.

El viento es un elemento importante del clima, sobre todo en zonas de alta intensidad. Se realiza un estudio mensual y se elabora la siguiente mediante los datos obtenidos de las rosas de los vientos facilitadas por AEMET.

Tabla 6: Datos de la rosa de los vientos.

| MESES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vmax(km/h) | >50 | >50 | >50 | 32-50 | 32-50 | 20-32 | 20-32 | 20-32 | 20-32 | 32-50 | 32-50 | 32-50 |
| Dirección Vmax | N | WSW | SW | SSW | SSW | SW | SSW | SW | SSW | SW | SW | SW |
| Dirección dominante | SW | SW | NE | SW | NE | NE | NE | NE | NE | SW | SW | SW |
| % Calmas | 26,50 | 26,20 | 19,40 | 14,50 | 16,90 | 16,20 | 16,50 | 19,50 | 25,80 | 32,10 | 29,80 | 24,70 |
| % Calmas medio | | | | | | | | | | | 22,34 | |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de AEMET.

Este fenómeno meteorológico puede ser un problema, aunque de poca importancia, para labores de cultivo como es la aplicación de tratamientos fitosanitarios en primavera, ya que la velocidad del viento puede sobrepasar los 50 km/h. La dirección dominante de los mismos suele ser en primavera-verano noreste, y en otoño-invierno suroeste. Los días de calma representan el 22,34 %.

2.6. CLIMOGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN.

El diagrama Ombrotérmico de GausSEN se realiza para determinar la existencia y duración de los períodos de sequía.

Dicho diagrama se realiza con las temperaturas y las precipitaciones medias de cada mes durante los 30 años estudiados, elaborando una tabla con ellas y posteriormente el diagrama propiamente dicho.

Para ello situaremos los 12 meses en el eje de abscisas y las precipitaciones y temperaturas en un doble eje de ordenadas, en el que la escala de las precipitaciones (mm) sea el doble que la de las temperaturas (°C), ya que un mes se considera árido si $P < 2T_m$ y con esta grafica se puede observar al instante ese dato.

Tabla 9: Temperaturas y precipitaciones medias de cada mes.

| Meses | En | Feb | Mz | Ab | My | Jn | Jl | Ag | Sept | Oct | Nov | Dic |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| P(mm) | 461,00 | 335,70 | 295,95 | 524,12 | 576,48 | 366,94 | 261,89 | 224,64 | 327,50 | 670,18 | 555,39 | 552,24 |
| tm(°C) | 3,20 | 4,00 | 7,40 | 9,70 | 13,10 | 17,70 | 19,40 | 19,30 | 16,40 | 12,00 | 6,70 | 3,90 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de AEMET.

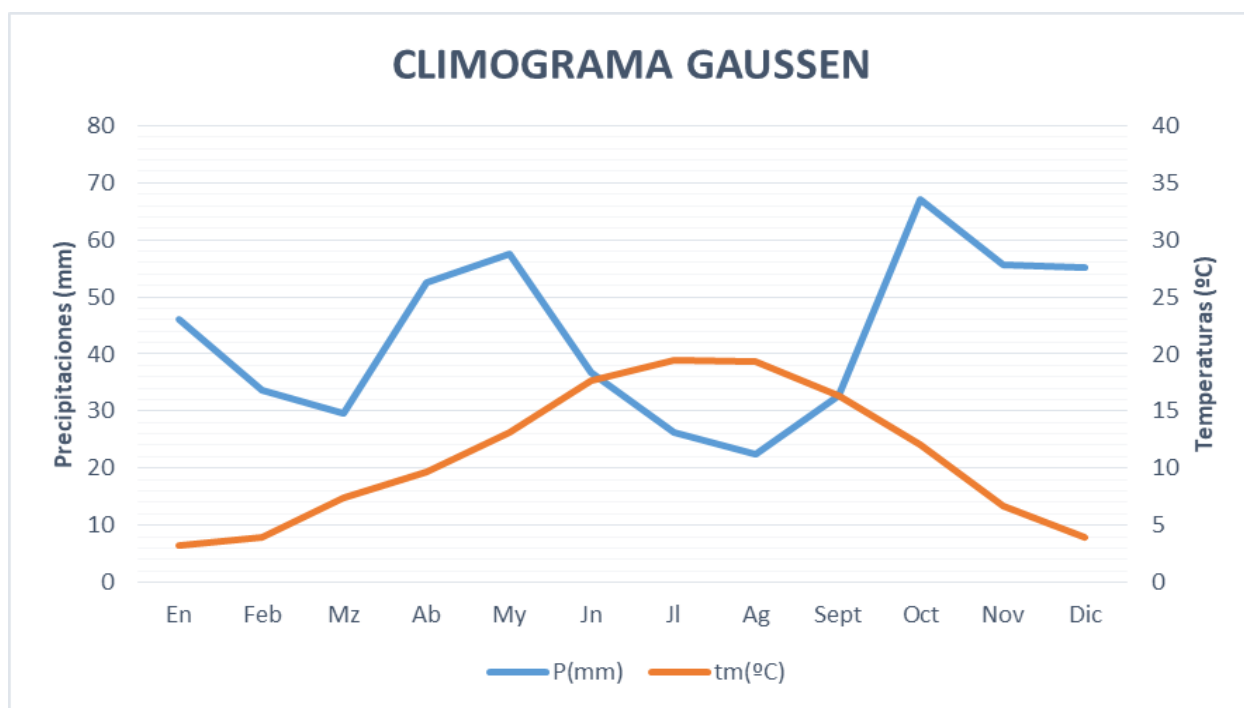


Figura 2: Climograma Ombrotérmico de GausSEN.

Como se puede observar en el “Climograma Ombrotérmico de GausSEN”, el período seco en la zona de estudio se establece entre los meses de Junio y Septiembre.

2.7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO CLIMÁTICO.

Como conclusión del estudio climático de Valde-Ucieza se expone la clasificación climática final, resultado de los cálculos e índices elaborados en los apartados anteriores.

Con dichos cálculos e índices obtenidos, se llega a la conclusión de que la zona de estudio, se caracteriza por presentar un clima mediterráneo templado, árido, con un período de sequía comprendido entre los meses de Junio y Septiembre y un período libre de heladas de 145 días.

Las diferencias de temperatura a lo largo del año son elevadas, ya que los veranos son cálidos y secos, y los inviernos templado-fríos, con heladas frecuentes y lluvias escasas. Las temperaturas y las precipitaciones en primavera y en otoño presentan una gran variabilidad.

Las precipitaciones son medias-bajas, localizándose principalmente en otoño e invierno, siendo ocasionales en primavera, y nulas en verano. Salvo alguna precipitación sólida en forma de nieve o granizo, la gran mayoría se produce en forma de agua líquida.

Por último, como se expuso anteriormente, los cultivos más recomendables para su implantación, por coincidir sus exigencias climáticas con las características climáticas de la zona, son los cereales de invierno (trigo, cebada, avena, etc), el girasol, o leguminosas como pueden ser veza (grano o forraje), garbanzo o alfalfa.

3. ESTUDIO DE SUELO.

La elaboración de un análisis de suelo es muy importante ya que todos los suelos no son iguales, y cada uno presenta unas características físicas, químicas y biológicas propias.

Con los análisis de suelo realizados se pretende conocer dichas características para así tomar las decisiones más adecuadas en cuanto a fertilización, rotaciones y alternativas de cultivos a elegir.

Además, estos análisis permiten conocer las carencias de determinados nutrientes del suelo, pudiendo optimizar los abonados gracias a ellas y conseguir así mejorar la fertilidad y los rendimientos de las parcelas.

Para realizar dichos análisis, se han tomado tres muestras de suelo de las parcelas del promotor, las cuales se consideran representativas de todas las parcelas de la zona y en concreto de la explotación.

3.1. ANALISIS DE SUELOS.

Mediante una calicata, se toman las tres muestras de suelo (nº150648, nº150649 y nº150650) que posteriormente son analizadas en un laboratorio, obteniendo los resultados que se muestran a continuación.

Tabla 10: Datos del análisis de la muestra de suelo nº150648.

| INFORME DE RESULTADOS DE LA MUESTRA Nº 150648 | | | | |
|--|----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|
| PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADO | MÉTODO | INTERPRETACIÓN |
| pH (1:2,5) | - | 8,49 | Potenciometría PNT-S-01 | - |
| Conductividad | mS/cm | 0,17 | Conductivímetro (1:2,5) | - |
| Arena ISSS | % | 43,84 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Limo ISSS | % | 20,56 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Arcilla ISSS | % | 35,60 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Textura ISSS | - | Arcilloso grueso | - | - |
| Materia orgánica oxidable | % | 0,99 | Volumetría redox. PNT-S-05 | Bajo |
| Carbonatos | % | 9,70 | Bernard. PNT-S-03 | Bajo |
| Caliza activa | % | No realizado | Bernard | - |
| Fósforo asimilable | mg/kg de suelo | 9,70 | Olsen. PNT-S-04 | Bajo |
| Potasio asimilable | mg/kg de suelo | 146,00 | Emisión atómica. PNT-S-07 | Bajo |
| Calcio asimilable | mg/kg de suelo | 40,40 | Absorción atómica. PNT-S-06 | Muy alto |
| Magnesio asimilable | mg/kg de suelo | 0,82 | Absorción atómica. PNT-S-06 | Bajo |
| Sodio asimilable | mg/kg de suelo | 0,02 | Emisión atómica | Muy bajo |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis de ITAGRA.

Tabla 11: Datos del análisis de la muestra de suelo nº150649.

| INFORME DE RESULTADOS DE LA MUESTRA Nº 150648 | | | | |
|--|----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|
| PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADO | MÉTODO | INTERPRETACIÓN |
| pH (1:2,5) | - | 8,55 | Potenciometría PNT-S-01 | - |
| Conductividad | mS/cm | 0,19 | Conductivímetro (1:2,5) | - |
| Arena ISSS | % | 35,84 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Limo ISSS | % | 19,56 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Arcilla ISSS | % | 44,60 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Textura ISSS | - | Arcilloso grueso | - | - |
| Materia orgánica oxidable | % | 0,79 | Volumetría redox. PNT-S-05 | Muy bajo |
| Carbonatos | % | 16,00 | Bernard. PNT-S-03 | Normal |
| Caliza activa | % | 4,60 | Bernard | - |
| Fósforo asimilable | mg/kg de suelo | 7,50 | Olsen. PNT-S-04 | Bajo |
| Potasio asimilable | mg/kg de suelo | 125,00 | Emisión atómica. PNT-S-07 | Bajo |
| Calcio asimilable | mg/kg de suelo | 42,40 | Absorción atómica. PNT-S-06 | Muy alto |
| Magnesio asimilable | mg/kg de suelo | 0,80 | Absorción atómica. PNT-S-06 | Bajo |
| Sodio asimilable | mg/kg de suelo | 0,04 | Emisión atómica | Muy bajo |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis de ITAGRA.

Tabla 12: Datos del análisis de la muestra de suelo nº150650.

| INFORME DE RESULTADOS DE LA MUESTRA Nº 150648 | | | | |
|--|----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|
| PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADO | MÉTODO | INTERPRETACIÓN |
| pH (1:2,5) | - | 8,54 | Potenciometría PNT-S-01 | - |
| Conductividad | mS/cm | 0,17 | Conductivímetro (1:2,5) | - |
| Arena ISSS | % | 50,84 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Limo ISSS | % | 19,56 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Arcilla ISSS | % | 29,60 | Densímetro Bouyoucos | - |
| Textura ISSS | - | Arcilloso grueso | - | - |
| Materia orgánica oxidable | % | 0,93 | Volumetría redox. PNT-S-05 | Muy bajo |
| Carbonatos | % | 16,30 | Bernard. PNT-S-03 | Normal |
| Caliza activa | % | 3,90 | Bernard | - |
| Fósforo asimilable | mg/kg de suelo | < 4,00 | Olsen. PNT-S-04 | Bajo |
| Potasio asimilable | mg/kg de suelo | 92,00 | Emisión atómica. PNT-S-07 | Bajo |
| Calcio asimilable | mg/kg de suelo | 39,70 | Absorción atómica. PNT-S-06 | Muy alto |
| Magnesio asimilable | mg/kg de suelo | 0,62 | Absorción atómica. PNT-S-06 | Bajo |
| Sodio asimilable | mg/kg de suelo | 0,03 | Emisión atómica | Muy bajo |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis de ITAGRA.

3.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.2.1. TEXTURA.

La textura se determina a partir de las distintas proporciones de arena, limo y arcilla existentes.

Los análisis de textura en el laboratorio han determinado que los suelos de Valde-Ucieza son de textura (según el sistema de calificación de texturas ISSS) **arcillosa gruesa**.

Esta textura indica que es un terreno considerado “fuerte” para ser trabajado, es decir, de mayores exigencias en potencia de los vehículos que otros.

En lo que se refiere a cultivos herbáceos extensivos de secano, dicha textura proporciona buenas condiciones a los cultivos, como son una adecuada retención de agua y de nutrientes en los estratos superiores donde se desarrolla el cultivo. La capacidad de retención de agua permite, en zonas de precipitaciones tan variables y en ocasiones tan escasas como es Valde-Ucieza, que el cultivo disponga de humedad durante un período de tiempo mayor.

En años de abundantes precipitaciones, esa capacidad de retención del agua que otorga esta textura al suelo, puede causar encharcamientos, afectando así a las producciones y rendimientos.

3.2.2. MATERIA ORGÁNICA.

Desde el punto de vista agrícola la materia orgánica juega un papel importantísimo en el suelo, debido a las múltiples cualidades beneficiosas que le proporciona, pudiéndose destacar las siguientes: mejora del balance hídrico, aumento del poder tampón, facilita el drenaje, aumenta la capacidad de retención hídrica, reduce la erosión, aumento de la estabilidad estructural del suelo o aumento de la capacidad de intercambio catiónico, entre otras muchas. Es por ello que resulta esencial su estudio.

La cantidad de materia orgánica (M.O.) en estos suelos destaca por su escasa presencia en los mismos, es decir, el contenido en M.O. suele ser bastante bajo, habitualmente alrededor del 1%. Esta escasez puede ser causada por el consumo de la M.O. y el no aportarla posteriormente, es decir, que el suelo no recupera toda la materia orgánica que libera.

Para solucionar este problema es recomendable realizar abonados que se adapten a las absorciones de los cultivos, pero también a las carencias del suelo, para ir

elevando su contenido en materia orgánica, y por lo tanto su fertilidad, progresivamente.

3.2.3. ACIDEZ DEL SUELO.

La acidez o alcalinidad de un suelo se expresa mediante el pH del mismo, es decir, por la concentración de iones hidrógeno que se encuentra en ese momento disociados en la solución del suelo.

El pH de estos suelos es alcalino, ya que su valor se encuentra alrededor de 8,5 (>7), lo que favorece al desarrollo de la mayoría de cultivos, ya que proporciona una gran disponibilidad de nutrientes a los mismos.

Es recomendable mantenerlo alrededor del 8,5 por los efectos positivos que tiene sobre los cultivos.

3.2.4. SALINIDAD.

La presencia de sales en un suelo provoca la salinización de los mismos, lo que tiene un efecto perjudicial para los cultivos, ya que disminuyen la cantidad de agua disponible para las plantas (por un elevado potencial osmótico) y desestabilizan la estructura del suelo (dispersión coloidal).

Su determinación se realiza mediante el análisis de la conductividad eléctrica del suelo.

Los suelos estudiados presentan una conductividad muy baja, por lo que no presentan problemas de salinidad para el desarrollo de los cultivos.

3.2.5. CARBONATOS.

El pH y los carbonatos de un suelo están relacionados, ya que, como en este caso, si el suelo es básico, cabe esperar la presencia de carbonatos en el mismo. Tras los análisis, el contenido en carbonatos es de alrededor de un 16 %, lo que respalda lo anteriormente dicho.

Esta cantidad de carbonatos en el suelo se considera como alta, ya que es superior al 10%, y puede limitar el desarrollo de algunas especies cultivadas o provocar alguna deficiencia o “bloqueo” de algún nutriente.

CALIZA ACTIVA.

A causa de contener más de un 10% de carbonatos, es necesario analizar la caliza activa de los suelos estudiado, ya que es el calcio que más fácilmente reacciona con otros elementos y causa problemas en la nutrición de las plantas, impidiéndolas la absorción de algunos nutrientes por bloqueo o precipitado de los mismos.

Los suelos del promotor tienen una concentración de caliza activa de alrededor de 3,80, por lo que se puede decir que la nutrición de los cultivos de más sensibles puede verse afectada.

3.2.6. CONTENIDO EN NUTRIENTES.

Como se puede apreciar en tres los análisis realizados, el contenido en nutrientes de los suelos de la zona de estudio es, en general, muy bajo. Las concentraciones de nitrógeno total y de fósforo, potasio, magnesio y sodio asimilables son relativamente escasas, mientras que la de calcio asimilable, como ya se ha expuesto en el apartado anterior, es muy elevada.

Para solucionar dichas carencias se puede realizar una enmienda orgánica que mejore las características físicas y sobretodo químicas (fertilidad) del suelo, así como abonados (mediante fertilizantes químicos) adaptados a las necesidades del mismo.

3.2.7. REGIMENES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL SUELO (SOIL TAXONOMY).

3.2.7.1. REGIMEN DE TEMPERATURA.

Hacen referencia a la temperatura media anual del suelo, la cual se mide a 50cm de la superficie, que es una medida arbitraria, pero a partir de la cual se entiende que la temperatura no varía por los cambios diarios de temperatura, sino por estaciones. La falta de medidas de campo supone una dificultad grande para su aplicación en esta taxonomía de suelos, por lo que suele deducirse a partir de los datos de temperatura del aire:

$$t_{ms} = t^a \text{ del suelo} = t^a \text{ del aire} \text{ más un grado}$$

En concreto, la zona de estudio (Valde-Ucieza, en Palencia) tiene un régimen de temperatura de **Régimen Térmico**, ya que la diferencia entre la media de las temperaturas de los meses de verano y los de invierno, es superior a 15°C pero inferior a 22°C.

3.2.7.2. REGIMEN DE HUMEDAD.

En la clasificación de regímenes de humedad, encontramos 5 tipos:

1. Régimen ácuico y perácuico: El característico de suelos hidromorfos, es decir, aquellos suelos con mal drenaje que se encuentran saturados de agua, lo que produce una especie de asfixia en las plantas
2. Régimen údico y perúdico: Es característico de los suelos de climas húmedos que tienen una pluviometría bien distribuida a lo largo del año, lo que permite tener a las plantas siempre agua, pero también provoca una pérdida importante de calcio, magnesio, potasio, entre otros elementos. Son suelos que tienden a ser ácidos.
3. Régimen xérico: Este es el que se presenta en suelo mediterráneos, con inviernos fríos y veranos cálidos y con sequias prolongadas, en la estación veraniega hay un déficit de agua y hasta otoño no se producen las lluvias, ahí la evapotranspiración baja y el agua permanece en el suelo todo el invierno. En primavera hay otro máximo relativo de aguas, pero al ser muy grande la evapotranspiración, el agua se agota rápido al ser las lluvias en verano muy poco frecuentes y poco eficientes por la elevada evotranspiración.
4. Régimen ústico: De características similares al xérico pero ahora el período de lluvias coincide con la estación cálida (máximo de pérdidas por evapotranspiración del agua caída).
5. Régimen arídico o tórrido: Este es del que disponen los suelos de regiones áridas o semiáridas, las precipitaciones son inferiores a la evo transpiración por lo que tienen déficit de agua durante todo el año por lo que en casos extremos no es posible ningún cultivo.

Tabla 13: Regímenes de humedad y temperatura del suelo.

| | Tm anual [°C] | R. Temperatura (ST) | P. anual [mm] | R. Humedad [ST] |
|-------|---------------|---------------------|---------------|-----------------|
| Suelo | 11,0675 | Térmico | 429,34 | Xérico |

Fuente: Elaboración propia.

3.3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE SUELO.

Los suelos de la explotación del promotor constan de una estructura arcillosa gruesa con un pH alcalino, no salino, que favorece el desarrollo de la mayoría de los cultivos.

Según lo establecido por la *Soil Taxonomy*, dichos suelos presentan un régimen de temperaturas “Térmico” y de humedad “Xérico”, indicando que a causa de los inviernos fríos y veranos cálidos y con sequías prolongadas, en la estación veraniega se produce un déficit de agua y hasta otoño no llegan las lluvias. En este caso, la evapotranspiración baja, y el agua permanece en el suelo todo el invierno. En primavera hay otro máximo relativo de aguas, pero al ser muy grande la evapotranspiración, el agua se agota rápido al ser las lluvias en verano muy poco frecuentes y poco eficientes por la elevada evapotranspiración. Esta clasificación establece que el suelo pertenece al orden “Inceptisol” (como la mayoría de los suelos de España), donde los suelos se caracterizan por ser productivos (si no les falta humedad) hablando de agricultura, a pesar de su escaso desarrollo.

El contenido de materia orgánica, al igual que de la mayoría de nutrientes, es muy bajo, por lo que se tienen que realizar las prácticas de cultivo necesarias para, por lo menos, mantenerlo alrededor de ese 1% que se expone en los análisis.

Es necesario tener en cuenta los altos niveles de carbonatos que indican la presencia de caliza activa en el suelo. Conviene, como anteriormente se ha expuesto, emplear fertilizantes de fondo azufrados en algún año de la rotación, para así facilitar la asimilación de nutrientes por parte de los cultivos y evitar que se bloqueen por la acumulación de caliza activa en el suelo.

La explotación del promotor, según los resultados del estudio de suelo, dispone de suelos apropiados para el desarrollo de una actividad agrícola, ya que las características de textura, pH, salinidad y carbonatos favorecen el desarrollo de los cultivos sin proporcionarles ningún tipo de estrés. Por otra parte, en cuanto al contenido de materia orgánica y nutrientes, el suelo limita los cultivos, ya que los contenidos de dichas características son bajos, por lo que es necesario realizar una correcta fertilización para cubrir las exigencias nutritivas de los cultivos.

MEMORIA

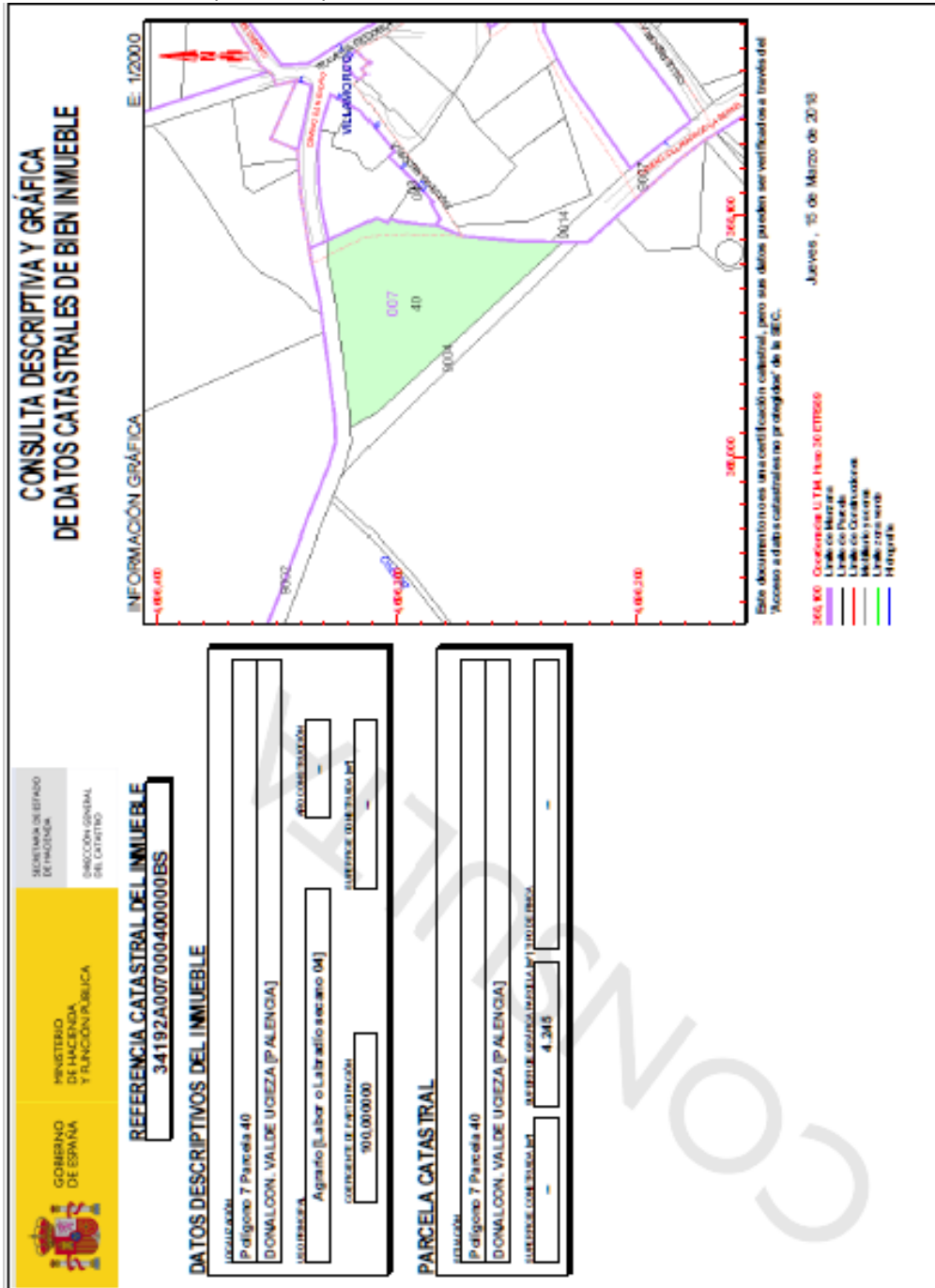
ANEJO III: FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------|---|
| 1. INFORMACIÓN CATASTRAL..... | 1 |
| 2. LEGISLACIÓN..... | 2 |
| 3. FICHA URBANÍSTICA..... | 3 |

1. INFORMACIÓN CATASTRAL.

En la siguiente hoja catastral se recoge la información necesaria del emplazamiento de la construcción. La nave se ejecutará en la parcela nº 40 del polígono nº 7 del término municipal de Valde-Ucieza (Palencia), y concretamente en la localidad de Villamorco (Palencia).



2. LEGISLACIÓN.

La legislación a tener en cuenta para la ejecución del proyecto es la siguiente:

- Ley 10/1998 de 5 de Diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad de Castilla y León (BOCYL nº 236,10/12/1998).
- Ley 5/1999 de 8 de Abril, de Urbanismo de Castilla y León (BOCYL nº 70, 15/4/1999).
- Decreto 6/2009, de 23 de Enero, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la provincia de Palencia (BOCYL nº18, 28/1/2009).
- Corrección de errores del Decreto 6/2009, de 23 de Enero, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la provincia de Palencia.
- Decreto 22/2004, de 29 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de urbanismo de Castilla y León (BOCYL nº 21, 2/2/2004).
- Ley 25/1988, de 29 de Julio de 1988, de carreteras y caminos (BOE nº 182, 30/7/1988).
- Real Decreto 1812/1994, por el que se aprueba el reglamento general de carreteras (BOE nº 228, 29/9/1994).

Según el archivo de planeamiento Urbanístico y ordenación del territorio vigente publicado por la Junta de Castilla y León y el sistema de información urbanística referente al municipio de Vale-Ucieza, podemos considerar el suelo de la parcela, como suelo no urbanizable común, con uso agropecuario, edificaciones auxiliares (como es el caso del promotor), almacenes y silos.

En el artículo 32 de dicha ley, en lo referente a suelo rústico, se exponen las condiciones que debe cumplir la construcción que se va a llevar a cabo, entre las que cabe destacar lo siguiente:

- La altura máxima será de dos plantas, salvo para las construcciones e instalaciones que justifiquen la necesidad técnica de superarla.

- Se exigirá la adaptación a las características del entorno inmediato y del paisaje circundante, en cuanto a situación, uso, altura, volumen, color, composición, materiales y demás características, así como el respeto de la vegetación y de los perfiles naturales del terreno.

A la hora de definir las características de la construcción, éstas también vendrán reguladas en el artículo 82 del Decreto 6/2009, de 23 de Enero, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la provincia de Palencia.

3. FICHA URBANÍSTICA.

Conforme a la legislación anteriormente expuesta se llevara a cabo la siguiente ficha urbanística, en la cual, se resumirán los condicionantes urbanísticos de obligado cumplimiento para la ejecución de la obra objeto del presente proyecto.

- **Proyecto:** Proyecto Básico y de Ejecución de Nave Almacén de Maquinaria y de Productos Agrícolas.
- **Situación:** Valde-Ucieza (Palencia). Polígono 7, parcela 40. Camino de Villamorco a La Serna. Referencia catastral 34192A007000400000BS.
- **Superficie:** 4245,00 m².
- **Promotor:** D^º Desiderio del Río García, domicilio en C/Piña Blasco nº 27, 2^ºE, 34120, Carrión de los Condes (Palencia).
- **Clasificación del suelo que ocupa:** Rústico, no urbanizable.

Respecto a la ley 5/1999 de 8 de Abril, de Urbanismo de Castilla y León, y al Decreto 22/2004, de 29 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de urbanismo de Castilla y León, y en consonancia con los artículos 23.2 y 57.1 respectivos a cada ley, dicho suelo se encuentra comprendido en la calificación de usos excepcionales, los cuales permiten la elaboración de construcciones e instalaciones vinculadas a la explotación agrícola (como es el caso), ganadera, forestal, piscícola o cinegética.

Conforme a lo expuesto anteriormente, se elabora la siguiente ficha urbanística.

Tabla 1: Ficha urbanística.

| CONDICIONANTES | NORMATIVA | PROYECTO | CUMPLE (SI/NO) |
|--|---|--|----------------|
| Uso del suelo | Suelo no urbanizable común, permitiendo uso agropecuario | Construcción de nave agrícola | SI |
| Parcela mínima | 500,00 m ² | 4245,00 m ² | SI |
| Superficie máxima edificable | 20% (2122,50 m ²) | 17% (700 m ²) | SI |
| Altura del alero | 7 metros | 7 metros | SI |
| Altura de la cumbrera | 9 metros | 9 metros | SI |
| Retranqueos | Laterales: 4 metros | > 4 metros | SI |
| | Frontal: 10 metros | > 10 metros | SI |
| Condiciones estéticas | Cubiertas en tonos oscuros y fachadas en ocres, pajizos, pardos, etc. | Cubierta en color rojo teja y fachada en amarillo pajizo | SI |
| Nº de plantas | 2 | 1 | SI |
| Distancia al camino de Villamorco a La Serna | 18 metros de la arista exterior de la carretera | > 18 metros de la arista exterior de la carretera | SI |
| Distancia a cauces de agua | 5 m de servidumbre | > 5 m de servidumbre | SI |
| | 100 m zona de policía | > 100 m zona de policía | SI |

Fuente: Elaboración propia.

El abajo firmante, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normas Urbanísticas de aplicación en este proyecto son las arriba indicadas.

Palencia, Marzo de 2019

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

Fdo.: Alberto del Río Bravo

MEMORIA

ANEJO IV: CONDICIONANTES DE LEGISLACIÓN

ÍNDICE

| | | |
|----|--|---|
| 1. | LEGISLACIÓN REFERENTE A LA CONSTRUCCIÓN. | 1 |
| 2. | LEGISLACIÓN REFERENTE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN. | 1 |
| 3. | LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA AMBIENTAL. | 1 |
| 4. | LEGISLACIÓN REFERENTE A LAS INSTALACIONES..... | 2 |
| 5. | LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 2 |
| 6. | LEGISLACIÓN REFERENTE A LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. | 2 |

1. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA CONSTRUCCIÓN.

La legislación referente a la construcción que principalmente se debe cumplir es el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), y en particular los siguientes documentos básicos (DB):

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

Además de los anteriores, también se debe cumplir la siguiente normativa:

- NCSE Norma de construcción sismo-resistente: parte general y edificación.
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural.

2. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.

En cuanto a residuos de construcción y demolición, la normativa que regula su producción y gestión, y la cual se debe consultar, es el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero.

3. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA AMBIENTAL.

La legislación referente a la normativa ambiental que es necesario consultar es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental, en la que se indica si es necesario o no un estudio de impacto ambiental para la construcción de la nave que demanda el promotor.

El proyecto no se encuentra comprendido en ninguno de los supuestos referenciados en el Apartado 7, Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, por lo que queda exento de contener una evaluación de impacto ambiental, completa o simplificada.

4. LEGISLACIÓN REFERENTE A LAS INSTALACIONES.

La nave que se va a construir solamente constará de instalación eléctrica monofásica, por lo que la legislación a seguir en lo referente a las instalaciones será el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, recogido en el Real Decreto 842/2002 de 18 de Septiembre, junto a las instrucciones técnicas complementarias (ITC).

5. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD.

La normativa de seguridad y salud a consultar es el Real Decreto 1627/97 del 24 de Octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Según lo establecido en este decreto, será necesario elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en aquellos proyectos que cumplan alguna de las condiciones siguientes:

- El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto es igual o superior a 450.759 €.
- La duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Se presentan obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente proyecto, al no incluirse en ninguno de los supuestos anteriores, estará obligado en la fase de redacción, a la realización de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

6. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Con relación a la instalación de protección contra incendios, se tendrá en cuenta lo establecido en el Código Técnico de la Edificación Documento Básico, Seguridad en caso de Incendio (CTE DB-SI), el Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican los artículos 4.2 y 5 de la normativa anterior.

Según la legislación vigente y teniendo en cuenta las características de la edificación (700m²), será necesario instalar 2 extintores de polvo químico ABC, polivalentes, antibrasas, de eficacia 21A/113B, de 9 Kg, de agente extintor.

La presencia de cada extintor se señalará mediante una señal de tamaño 210 x 210 mm que cumple con la norma UNE 23033-1.

Para cumplir con el CTE-DB SI 3 “Evacuación”, se ha establecido una única salida de planta o salida de recinto, puesto que la ocupación es mínima (inferior a 100 personas), no presenta uso hospitalario, y la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 50 m al tratarse de un edificio de una única planta, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y donde la ocupación no excede de 25 personas.

No se dispondrá señalización de los medios de evacuación, puesto que la salida del recinto excede los 50 m², es fácilmente visible desde todos los puntos del recinto y los ocupantes están familiarizados con el edificio.

MEMORIA

ANEJO V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1.OBJETO DE ESTUDIO..... | 1 |
| 2.ALTERNATIVAS EN CUANTO AL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN..... | 1 |
| 2.1.ALTERNATIVAS DEL SISTEMA DE LABOREO..... | 1 |
| 2.1.1.LABOREO TRADICIONAL..... | 1 |
| 2.1.2.MÍNIMO LABOREO..... | 3 |
| 2.1.3.SIEMBRA DIRECTA..... | 4 |
| 2.1.4.ELECCIÓN DEL SISTEMA DE LABOREO (ANÁLISIS MULTICRITERIO). . | 5 |
| 2.2.ALTERNATIVAS DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS..... | 7 |
| 2.2.1.CEREALES DE INVIERNO..... | 7 |
| 2.2.2.OLEAGINOSAS..... | 10 |
| 2.2.3.LEGUMINOSAS..... | 12 |
| 2.2.4.ELECCIÓN DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS (ANÁLISIS MULTICRITERIO). | 14 |
| 3.ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS..... | 16 |
| 3.1.ALTERNATIVAS EN CUANTO A LA ESTRUCTURA..... | 16 |
| 3.1.1.ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO..... | 16 |
| 3.1.2.ESTRUCTURA DE ACERO..... | 17 |
| 3.1.3.ELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA..... | 18 |
| 3.2.ALTERNATIVAS EN CUANTO A LA CUBIERTA..... | 19 |
| 3.2.1.PANEL “TIPO SÁNDWICH”..... | 19 |
| 3.2.2.FIBROCEMENTO..... | 20 |
| 3.2.3.CHAPA SIMPLE DE ACERO GALVANIZADO PRELACADO..... | 21 |
| 3.2.4.ELECCIÓN DE LA CUBIERTA..... | 21 |
| 3.3.ALTERNATIVAS EN CUANTO A LOS CERRAMIENTOS..... | 23 |
| 4.CONCLUSIONES DE LAS ALTERNATIVAS..... | 23 |

1. OBJETO DE ESTUDIO.

La finalidad de este documento es la exposición de las alternativas a considerar para aplicar en la explotación (en cuanto a sistema de laboreo y rotación) y en la construcción de la nave teniendo en cuenta las condiciones expuestas por el promotor.

El objetivo del promotor es reducir los costes de producción para aumentar la rentabilidad de su explotación, optimizando el uso de la maquinaria que posee y mejorando, a ser posible, su calidad de vida y de trabajo. El promotor también desea reducir el tiempo de trabajo en su explotación para así, si lo desea, aumentar la cantidad de labores a terceros a realizar.

Para tomar una decisión sobre cada una de ellas, se van a analizar las ventajas e inconvenientes de cada alternativa propuesta, y posteriormente mediante un “análisis multicriterio” se elegirá las más adecuadas.

2. ALTERNATIVAS EN CUANTO AL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN.

Las alternativas referidas al sistema de explotación son las siguientes:

- Alternativas del sistema de laboreo.
- Alternativas de la rotación de cultivos.

2.1. ALTERNATIVAS DEL SISTEMA DE LABOREO.

A partir de las condiciones expuestas por el promotor y su tendencia e interés por reducir los costes de producción y por el mínimo laboreo y la siembra directa se van a estudiar las posibles alternativas del sistema de laboreo.

2.1.1. LABOREO TRADICIONAL.

El laboreo tradicional se caracteriza por realizar una labor primaria profunda, de alrededor de 50 cm, con arado de vertedera normalmente, aunque también puede realizarse con arado de discos. Mediante esta labor se voltea el terreno y posteriormente, mediante diversos pases de trilladera, cultivador o grada, se consigue un lecho de siembra completamente “limpio”, es decir, sin malas hierbas.

2.1.1.1. Ventajas del laboreo tradicional.

Las ventajas más destacables de este sistema de laboreo son:

- Menor presencia de malas hierbas a causa de su eliminación mediante los sucesivos pases que se llevan a cabo con los distintos aperos.
- Evita la compactación del suelo en terrenos “fuertes” o arcillosos, como es el caso de Valde-Ucieza.
- Mediante dicho laboreo se evitan problemas de restos del cultivo anterior para el lecho de siembra en el cultivo que se va a implantar.
- No es necesario realizar ningún tipo de inversión por parte del promotor ya que posee la maquinaria y los implementos necesarios para realizar este sistema de laboreo.

2.1.1.2. Inconvenientes del laboreo tradicional.

Los principales inconvenientes del laboreo tradicional a tener en cuenta son:

- Formación de la denominada “suela de labor” a causa de la presión ejercida por los pases frecuentes de tractores y aperos, la cual dificulta la infiltración del agua y el desarrollo de las raíces de los cultivos.
- Formación de grandes terrones o comúnmente conocidos como “tabones” en terrenos secos y arcillosos como los de la zona de estudio, lo que obliga a desmenuzarlos posteriormente mediante sucesivos pases, aumentando los costes y la suela de labor. Por el contrario, si esos suelos arcillosos presentan un exceso de humedad, la vertedera al voltear el terreno deja grandes lochas que se secan y endurecen, y forman, como en el caso anterior, grandes terrones que es necesario desmenuzar con los mismos procedimientos.
- Necesidad de tractores de mayor potencia que en otros sistemas de laboreo.
- Erosión hídrica y eólica del terreno al quedar libre de vegetación, lo que puede dar paso a grietas a causa de la sequía o a la evaporación de la humedad que pueda tener la capa volteada que ha salido a la superficie.

- Riesgo de lavado de los fertilizantes y productos fitosanitarios aportados, al igual que de los nutrientes del suelo, lo que provoca una pérdida de fertilidad del mismo.

2.1.2. MÍNIMO LABOREO.

En el mínimo laboreo la labor profunda primaria se sustituye por labores de menor profundidad y que trabajan el suelo verticalmente, como son la grada de discos, el chisel, el cultivador o el vibro-cultivador. La profundidad de estas labores no es mayor de 15 – 20 centímetros.

Este sistema de laboreo es considerado una variante de la agricultura de conservación, por lo tanto, se debe mantener más del 30% de la superficie de cultivo cubierta con residuos del cultivo anterior.

2.1.2.1. Ventajas del mínimo laboreo.

Los puntos fuertes de este sistema de laboreo son los siguientes:

- A diferencia del laboreo tradicional, disminuye la erosión y la compactación del suelo, no formándose la “suela de labor”.
- Menor número de labores producto del menor número de pases de preparación del terreno, lo que permite un ahorro de tiempo y costes de producción.
- Necesidad de tractores de menor potencia al no realizar la labor primaria de volteo.
- Aumento de la humedad del suelo al reducir las pérdidas por infiltración y por evaporación.
- Aumento del contenido de materia orgánica del terreno al reducir las pérdidas por lavado de los nutrientes del suelo.
- Reducción de las pérdidas por lavado de fertilizantes y fitosanitarios.
- Mejora de la diversidad al no ser destruida por el volteo del suelo y efecto positivo en los microorganismos.
- Ligero aumento de la producción con respecto al laboreo tradicional.

- No es necesario realizar ningún tipo de inversión por parte del promotor ya que posee la maquinaria y los implementos necesarios para realizar este sistema de laboreo.

2.1.2.2. Inconvenientes del mínimo laboreo.

Los inconvenientes más usuales en este sistema de laboreo son:

- Mayor presencia de malas hierbas en los cultivos a causa de que no se eliminan en su totalidad a la hora de preparar el terreno. Esto obliga al agricultor a tener un mejor conocimiento de las especies de malas hierbas y su control. Esta presencia de malas hierbas también se debe a causa de que en terrenos húmedos y “fuertes” o arcillosos, como son los del promotor, no se produce una adecuada evacuación del agua.
- Los restos de cosechas anteriores sirven como medio de propagación de plagas y enfermedades.
- Posible embozamiento de los aperos de labranza por acumulación de los residuos del cultivo anterior.
- Aprendizaje del nuevo sistema de laboreo.

2.1.3. SIEMBRA DIRECTA.

Esta práctica es la principal en el laboreo de conservación. Consiste en no realizar labor alguna en el suelo antes de la siembra, es decir, sembrar directamente sobre el rastrojo del cultivo anterior. Para ello se emplean sembradoras de siembra directa, de disco o de reja, preparadas y diseñadas expresamente para ello.

La única alteración del suelo es la que se ocasiona con la sembradora en el momento de la siembra. Antes de la siembra únicamente se suele realizar una aplicación de glifosato no residual para controlar malas hierbas y/o rebrotes.

2.1.3.1. Ventajas de la siembra directa.

- Conservación y mantenimiento de la materia orgánica en la superficie, reduciendo la erosión y favoreciendo la conservación de la humedad del suelo, el aumento de la fertilidad del mismo y la capacidad de enraizamiento de los cultivos.

- Mejor aprovechamiento de los fertilizantes empleados a causa de la retención de los mismos por la materia orgánica.
- Al eliminarse las labores para preparar el suelo, no se genera suela de labor, y se produce un ahorro de tiempo y de costes de producción.
- Este sistema permite realizar la siembra en el estado de suelo óptimo, es decir, cuando se encuentra en estado de tempero.

2.1.3.2. Inconvenientes de la siembra directa.

- Peor control de malas hierbas en los cultivos a causa de que no se eliminan a la hora de preparar el terreno mediante labores, si no que se realiza un tratamiento con glifosato en pre-siembra. Esto obliga al agricultor a tener un mejor conocimiento de las especies de malas hierbas y su control, así como al uso de herbicidas de escaso poder residual.
- La acumulación de residuos de la cosecha anterior sobre la superficie, puede originar problemas a la hora de llevarse a cabo la siembra, además de albergar plagas entre los restos de residuo y en el rastrojo que causen problemas al cultivo.
- En suelos con excesiva humedad no da buen resultado, ya que la sembradora realiza un corte en el suelo para depositar la semilla que luego no puede tapar, quedando la semilla descubierta.
- Si la cantidad de residuo del cultivo anterior es relativamente excesiva, puede causar problemas de nascencia y germinación de las semillas.
- Es necesario una inversión en maquinaria específica de este sistema, como es la sembradora de siembra directa de elevado coste, necesitando mayores superficies de cultivo para que la inversión sea rentable.
- Tiempo de aprendizaje y perfeccionamiento del nuevo sistema de laboreo.

2.1.4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE LABOREO (ANÁLISIS MULTICRITERIO).

Tras evaluar las ventajas y los inconvenientes del laboreo tradicional, el mínimo laboreo o laboreo vertical y el no laboreo o siembra directa, se procede a averiguar cuál de ellos se adapta mejor a las necesidades del promotor y del proyecto, utilizando para ello el método del análisis multicriterio.

Los criterios a evaluar son los siguientes:

- Inversión en maquinaria. Aspecto importante para el promotor, ya que no desea hacer inversiones en maquinaria.
- Costes de producción. Otro objetivo del promotor es reducir al máximo los costes de producción y optimizar al máximo la explotación.
- Tiempo empleado. Reducir el tiempo de trabajo en la explotación, mejorar la calidad de vida del promotor y si lo desea realizar trabajos a terceros.
- Conservación del medio ambiente. Transformación del suelo y el medio mediante el desarrollo de la actividad.
- Producción. Variación de las producciones esperadas.

Cada criterio tiene un peso relativo según las necesidades del promotor, y a cada sistema de laboreo se le asigna un valor para cada criterio expuesto. Esos valores asignados varían de 1 a 5, significando lo siguiente:

- 1→ Muy baja.
- 2→ Baja.
- 3→ Media.
- 4→ Alta.
- 5→ Muy alta.

La valoración de los criterios expuestos es la siguiente:

Tabla 1: Valoración del sistema de laboreo más adecuado.

| CRITERIOS | PESO RELATIVO (%) | LABOREO TRADICIONAL | MÍNIMO LABOREO | SIEMBRA DIRECTA |
|----------------|-------------------|---------------------|----------------|-----------------|
| Inversión | 25 | 5 | 5 | 2 |
| Costes | 20 | 2 | 4 | 5 |
| Tiempo | 25 | 3 | 4 | 5 |
| Medio ambiente | 10 | 3 | 4 | 4 |
| Producción | 20 | 3 | 5 | 3 |
| TOTAL | 100 | 3.3 | 4.45 | 3.75 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, el sistema de laboreo que más puntuación ha obtenido es el mínimo laboreo, es decir, es el que mejor se adapta a la explotación.

2.2. ALTERNATIVAS DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS.

Teniendo en cuenta las exigencias y condiciones del promotor, y los condicionantes del medio físico donde nos encontramos, se procede al estudio de las posibles alternativas en cuanto a la rotación de cultivos.

Los diferentes cultivos a estudiar para la zona de estudio se engloban dentro de la siguiente clasificación:

- Cereales de invierno.
- Oleaginosas.
- Leguminosas.

2.2.1. CEREALES DE INVIERNO.

Los cereales de invierno, sobretodo trigo y cebada, son el cultivo por excelencia de la zona de estudio, abarcando la mayor parte de la superficie de cultivo. A continuación se exponen los puntos fuertes y los puntos débiles de los cereales de invierno más destacados, para posteriormente elegir los que más interesen.

2.2.1.1. Cebada (*Hordeum vulgare*).

Este cultivo ha sido la especie cerealista más cultivada hasta finales del siglo XX en esta zona, ya que se sembraba tanto en otoño, como después del invierno con las variedades de ciclo corto, comúnmente conocidas como “Tardanas”. Progresivamente se fueron sustituyendo por otros cultivos, aunque aún sigue siendo un cultivo de gran relevancia.

Las ventajas más destacadas de esta especie son las siguientes:

- Existencia de variedades muy productivas en la zona del promotor, ya que tienen una gran adaptabilidad a las condiciones de la zona.
- Cultivo de gran tradición en la zona de estudio, gran experiencia de los agricultores, consiguiendo así buenos rendimientos.
- Costes similares a los del resto de cereales.

- Facilidad de venta a causa de la existencia de cuatro almacenistas en los alrededores de la explotación.

Los inconvenientes que puede presentar este cereal de invierno son:

- Menor precio que otros cereales de invierno que son igual o más productivos que la cebada.
- Mayor sensibilidad a las lluvias y temporales húmedos en la germinación que otros cereales, lo que provoca pérdida de semilla y, como consecuencia, una disminución de los rendimientos.

2.2.1.2. Trigo (*Triticum aestivum*).

Es el cereal más extendido actualmente por la zona de estudio junto con la cebada, y con el que los agricultores obtienen los mayores rendimientos por hectárea.

Las ventajas que presenta este cultivo son las mismas que la cebada, añadiendo que el cultivo de trigo tiene mayores rendimientos y mejores precios de venta que la cebada y que el resto de cereales. Además, al igual que en la cebada, el promotor no necesita realizar inversiones adicionales para su cultivo, ya que dispone de todos los implementos necesarios para su cultivo, tanto en cultivo tradicional, como en mínimo laboreo.

El inconveniente principal de dicho cultivo es que tiene un ciclo productivo más largo que la cebada, y por lo tanto, mayores exigencias de agua y nutrientes.

2.2.1.3. Avena (*Avena sativa*).

Esta especie se encuentra en muy poca proporción en la zona de estudio, aunque últimamente está siendo introducida por algunos agricultores de la zona como una alternativa de cultivo, tanto para grano como para forraje.

Las ventajas que presenta la avena son las mismas que el resto de cereales, ya que existe gran facilidad para su comercialización en la zona de estudio (tanto si es avena para grano como si es avena para forraje), no precisa de inversiones adicionales por parte del promotor y los costes del cultivo son similares a los del resto de cereales. Además, este cultivo se adapta a suelos ácidos donde otros cereales no se desarrollan correctamente.

Los inconvenientes más significativos son su precio, el cual es menor que el del trigo y la cebada, sus rendimientos, menores que los de otros cereales, y que no es un cultivo conocido por el promotor, ya que no hay tradición de cultivo en la zona.

2.2.1.4. Centeno (*Secale cereale*).

En la zona de estudio esta especie no suele ser cultivada.

Las ventajas que presenta este cereal son las siguientes:

- Elevada rusticidad, adaptándose tanto a zonas con factores climáticos adversos, como a zonas con suelos con características deficientes para otros cultivos, como pueden ser pH ácidos, temperaturas del suelo bajas y con pocos elementos nutritivos.
- Su cultivo no necesita de inversiones adicionales por parte del promotor.

Los inconvenientes de dicho cultivo son:

- Menor precio que otros cereales de invierno que son igual o más productivos.
- Rendimientos bajos.
- Mayor dificultad de venta a causa de que los cuatro almacenistas en los alrededores de la explotación no compran este tipo de cereal, y es necesario venderlo a otros más alejados.

2.2.1.5. Triticale (*Triticosecale*).

Al igual que en el caso del centeno, éste híbrido de trigo y centeno no suele cultivarse en la zona de estudio

Las ventajas que presenta su cultivo son muy similares a las del centeno, ya que es un cultivo muy rústico que se adapta a todo tipo de terrenos y climatologías, y se cultiva con las mismas técnicas que el resto de cereales. Lo más destacado de este cultivo es que sus rendimientos, a pesar de ser menores que los de otros cereales como el trigo, son mayores que los del centeno.

Los inconvenientes más destacados son los siguientes:

- Al ser un híbrido obtenido recientemente, existe un gran desconocimiento a la hora de cultivarlo.
- Su venta resulta difícil ya que pocos almacenistas de alrededor de la zona lo compran.

- Aunque tiene gran rusticidad, es menor que la del centeno, ya que la hibridación con trigo provoca que esta característica se muestre con menor intensidad.
- Los rendimientos son menores que los del trigo y la cebada.

2.2.2. OLEAGINOSAS.

En este grupo se recogen los dos cultivos productores de grasa que principalmente se dan en la zona. Su cultivo está en continuo crecimiento en la zona, siendo cada vez mayor la superficie ocupada por ellos, y cobrando cada vez más importancia en las rotaciones de los agricultores de la zona, ya que proporcionan un descanso al suelo del monocultivo cerealista que se llevaba a cabo tradicionalmente. A continuación se exponen más ventajas que presentan estos cultivos, y también sus inconvenientes.

Las dos especies de oleaginosas que se cultivan en la zona son el girasol y, cada vez más, la colza.

2.2.2.1. Girasol (*Helianthus annuus*).

Esta oleaginosa es la más usual en la zona de estudio.

Las ventajas que presenta son las siguientes:

- Cultivo conocido por el promotor, aunque actualmente no está introducido en su rotación de cultivos, lo que le permite obtener buenos rendimientos.
- Facilidad de venta a los almacenistas de la zona y, además, a un precio elevado.
- Costes de cultivo reducidos.
- Mejor distribución del trabajo, ya que su ciclo productivo no coincide con los de los cereales ni leguminosas.
- No es necesario inversiones adicionales por parte del promotor.
- Aprovecha el agua de horizontes más profundos, la cual no puede ser aprovechada por otros cultivos.
- Mejora las propiedades físicas del suelo ya que el girasol presenta una raíz profunda pivotante que esponja el suelo. También mejora las propiedades

químicas del suelo, ya que sus residuos suponen una fuente importante de materia orgánica.

- El cultivo de girasol recibe Ayudas Europeas en forma de Pagos Complementarios.

Los inconvenientes más comunes del girasol son los siguientes:

- Rendimientos bajos en secano, similares a los de colza.
- Importancia de una buena nascencia, ya que es prácticamente lo más importante del cultivo, es el factor más condicionante de éste cultivo.

2.2.2.2. Colza (*Brassica napus*).

Esta oleaginosa en la zona de estudio se encuentra en menor proporción que el girasol, pero su cultivo está aumentando considerablemente.

Las ventajas más destacadas de este cultivo son:

- Maquinaria de siembra y recolección idéntica a la usada en el cultivo de cereales, evitando realizar inversiones adicionales en maquinaria.
- Al igual que el girasol, aprovecha el agua de horizontes profundos del suelo, mejora las propiedades físicas del mismo gracias a su raíz pivotante, y aporta materia orgánica al suelo que puede ser aprovechada por el cultivo siguiente.
- Rendimientos mayores que el girasol, además de un precio elevado de venta.
- Facilidades de venta a los almacenistas de la zona.

Los inconvenientes que se presentan a la hora de llevar a cabo este cultivo son:

- La exigencia de la siembra temprana (Septiembre) a causa de que debe llegar al invierno con la roseta de 4 hojas formada para resistir las heladas, conlleva dificultades a la hora de preparar el terreno debido a la escasez de precipitaciones hasta esas fechas. Además, esta siembra temprana dificulta el control de malas hierbas, ya que el terreno por esas fechas no ha purgado suficiente y es necesario un control de ellas mediante herbicidas de post-emergencia.

- Los rendimientos, aunque mayores que en el girasol, son escasos en su cultivo en secano.
- Dificultades de recolección a causa de la dehiscencia de la vaina.
- A diferencia del girasol, no permite una distribución de los trabajos, ya que su siembra se debe realizar poco tiempo antes que la de los cereales y leguminosas.

2.2.3. LEGUMINOSAS.

Las dos principales leguminosas que se utilizan principalmente en esta zona de la comarca de Tierra de Campos, dando buenos resultados, son la alfalfa y la veza.

2.2.3.1. Alfalfa (*Medicago sativa*).

Es la leguminosa forrajera más extendida por la zona, tanto en secano como en regadío, ya que es un cultivo plurianual con buenos rendimientos si las condiciones son favorables.

Las ventajas más destacadas son:

- Posibilidad de reducir o eliminar la aportación de nitrógeno mineral, ya que es un cultivo capaz de fijar el nitrógeno atmosférico por medio de simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, lo que provoca una reducción de los costes en fertilizantes.
- Los costes también se reducen con la presencia del cultivo en el mismo terreno durante 4 o 5 años, eliminando las operaciones de preparación e implantación de nuevos cultivos durante los mismos.
- Aumenta los tiempos disponibles por parte del agricultor.
- Facilidad de venta en la zona de producción y a precios elevados.
- Buena adaptación a la siembra directa o mínimo laboreo, ya que tienen buena respuesta a la siembra sobre rastrojo de cereal.

Los inconvenientes de este cultivo son:

- Dificultades a la hora de introducirlo en la rotación de cultivos, ya que es un cultivo de 4 o 5 años y no anual como el resto.
- Necesidad de una gran inversión adicional, ya que el promotor no dispone de los implementos necesarios para las labores de recolección (segadora, hilerador y empacadora).
- En secano los rendimientos son bajos, ya que es un cultivo exigente en agua.
- El primer año de implantación del cultivo, la producción es prácticamente nula.

2.2.3.2. Veza para forraje (*Vicia sativa*).

La veza para forraje es un cultivo forrajero de cada vez más trascendencia en la zona, pero menor que la alfalfa.

Su cultivo presenta las siguientes ventajas:

- Al no ser tan exigente en agua como la alfalfa, presenta mayores rendimientos.
- Mejor establecimiento en la rotación que esta, al tratarse de un cultivo anual y no de 4 o 5 años.
- Al igual que la alfalfa también es capaz de fijar el nitrógeno atmosférico, reduciendo los costes en fertilizantes.
- Precios de venta elevados.

Los inconvenientes que presenta este cultivo son:

- Los rendimientos varían dependiendo de las lluvias primaverales.
- Recolección dificultosa como consecuencia de su porte rastrero, fuertes vientos y marcos de siembra muy espesos provoca el tumbado de la planta, lo que hace difícil su siega.

2.2.3.3. Veza para grano (*Vicia sativa*).

Es la principal leguminosa destinada a grano de la zona, ya que no se cultivan ni guisantes, ni garbanzos, como en la parte de Tierra de Campos perteneciente al sur de la provincia palentina y a Valladolid.

Las vezas destinadas a la producción de grano, agronómicamente hablando, presentan las mismas ventajas que las leguminosas forrajeras, ya que también son fijadoras de nitrógeno atmosférico, aportan materia orgánica al suelo mejorando sus propiedades, tienen un precio elevado en el mercado y, como diferencia con las forrajeras, para su cultivo y recolección no precisan de inversiones adicionales.

Por el contrario, en este cultivo corre el peligro de la pérdida de producción a causa de la dehiscencia de las vainas y, como en las leguminosas forrajeras, los rendimientos varían en función de las lluvias primaverales y la recolección mediante cosechadora puede resultar dificultosa como consecuencia del porte rastrero que presentan.

2.2.4. ELECCIÓN DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS (ANÁLISIS MULTICRITERIO).

Tras evaluar las ventajas y los inconvenientes de cada uno de los cultivos estudiados como alternativa, se procede a averiguar cuál de ellos se adapta mejor a las necesidades del promotor y del proyecto, utilizando para ello el método del análisis multicriterio.

Los criterios a evaluar para la elección de los cultivos son los siguientes:

- Producción. Criterio muy importante, ya que se tenderá a elegir el cultivo que mejor se adapte, pero siempre buscando el más productivo y que más beneficios genere para la zona de estudio, para así mejorar la rentabilidad de la explotación.
- Inversión en maquinaria. Aspecto importante para el promotor, ya que no desea hacer inversiones en maquinaria.
- Costes de producción. Otro objetivo del promotor es reducir al máximo los costes de producción y de las labores y optimizar al máximo la explotación, obteniendo el mayor beneficio posible de cada cultivo.
- Tiempo empleado. Reducir el tiempo de trabajo en la explotación, mejorar la calidad de vida del promotor y si lo desea realizar trabajos a terceros.

- Comercialización de la producción. Facilidad de venta de la producción obtenida, sin que tenga que generar costes añadidos.

Se ha considerado el mismo peso relativo para cada criterio (20%), y a cada cultivo elegido se le asigna un valor para cada criterio expuesto. Esos valores asignados, como anteriormente se ha expuesto, varían de 1 a 5, siendo el 1 la puntuación más baja, y el 5 la puntuación más alta.

La valoración de los criterios expuestos es la siguiente:

Tabla 2: Valoración los cultivos más adecuados para la mejora.

| CULTIVO | Producción | Inversión | Costes | Tiempo | Comercialización | % PESO | Total |
|--------------|------------|-----------|--------|--------|------------------|--------|-------|
| Cebada | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 20 | 4.4 |
| Trigo | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 20 | 4.6 |
| Avena | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 20 | 3.8 |
| Centeno | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 | 20 | 3.4 |
| Triticale | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 | 20 | 3.4 |
| Girasol | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 20 | 4.2 |
| Colza | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 20 | 3 |
| Alfalfa | 2 | 1 | 5 | 5 | 4 | 20 | 3.4 |
| Veza forraje | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 20 | 2.6 |
| Veza grano | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 | 4.4 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, los cultivos que más puntuación han obtenido son en primer lugar el trigo, a continuación la cebada, después la veza cultivada para la obtención de grano y por último, el girasol. Estos cultivos son los que mejor se adaptan, tanto a la explotación, como a las exigencias del promotor.

3. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS.

3.1. ALTERNATIVAS EN CUANTO A LA ESTRUCTURA.

Entre los distintos tipos de materiales estructurales que podemos encontrar para realizar una nave agrícola destinada al acopio de granos y maquinaria, los más empleados son el hormigón armado y el acero estructural.

Teniendo en cuenta las exigencias propuestas por el promotor, y los condicionantes legales que necesariamente se deben cumplir, se va a determinar la elección de uno u otro material, analizando los puntos fuertes y los puntos débiles de cada uno para posteriormente tomar una decisión.

3.1.1. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO.

La estructura de hormigón armado es elaborada, “in-situ” en obra o prefabricada, mediante hormigón y varillas de acero corrugado, que le aportan mayor resistencia a los esfuerzos.

Las ventajas de este material son las siguientes:

- Resistencia al fuego elevada.
- Menor coste que el acero.
- Facilidad para ser moldeado en los acabados.
- Elevada durabilidad, ya que el hormigón protege a la armadura y elementos metálicos de las inclemencias del tiempo y de supuestos accidentales.
- Elevada resistencia a compresión.

Los inconvenientes más usuales del hormigón armado pueden ser:

- A pesar de la elevada resistencia a compresión del hormigón, ésta es menor que la del acero.
- En el caso de ser elaborado en obra, es un sistema lento ya que necesita un tiempo de fraguado y de desencofrado, suponiendo una ralentización de la obra y aumentando los costes de construcción.

- Material con elevada rigidez, lo que puede generar problemas en terrenos deficientes y/o cambiantes, como pueden ser las arcillas expansivas.
- Poco recomendable en construcciones de luces muy amplias.
- Necesidad de cimientos de dimensiones mayores a causa de que la estructura es más pesada que la del acero. Esto conlleva un aumento de los costes a causa de una mayor excavación y mayores cantidades de hormigón.

3.1.2. ESTRUCTURA DE ACERO.

La estructura metálica de acero es la más usual actualmente en construcciones como la de la nave requerida por el promotor. El acero más empleado en estas estructuras es el acero laminado, que proviene de transformar el acero bruto a altas temperaturas en elementos con forma de perfiles y chapas.

Las ventajas que presenta el acero laminado utilizado en estructuras son:

- Mayor resistencia que el hormigón armado, permitiendo elaborar estructuras más ligeras y a la vez más resistentes.
- Cimientos de menor tamaño debido a su ligereza, permitiendo una reducción de costes en excavaciones y en hormigón.
- Excelente ductilidad, elasticidad y tenacidad, las cuales dotan al acero con la capacidad de deformarse considerablemente antes de entrar en un estado plástico o de rotura, además de proporcionarle una enorme capacidad para absorber energía.
- Medioambientalmente podemos destacar que el acero es un material totalmente reciclable.
- Trabajan bien en terrenos deficientes y/o cambiantes.

Los inconvenientes más destacados del acero laminado en estructuras son:

- Es un material corrosivo, lo que reduce su vida útil si no se le aplica un tratamiento anticorrosivo como puede ser el galvanizado.

- Material de alta conductividad térmica, por lo que en caso de incendio propagará a gran velocidad las altas temperaturas pudiendo debilitarse y fallar.

3.1.3. ELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes anteriormente descritos de cada material, se procede a la determinación, mediante el método del análisis multicriterio, del que mejor se adapte a las necesidades de la construcción que se va a llevar a cabo.

Los criterios a evaluar son los siguientes:

- Resistencia estructural: Hace referencia a la resistencia a esfuerzos y a cargas aplicadas sobre la estructura sin sufrir anomalías.
- Durabilidad: Mantenimiento y reparaciones a lo largo de la vida útil de la estructura evitando su deterioro.
- Aislamiento: Protección contra cambios de temperatura y humedad.
- Tiempo de ejecución: Un menor tiempo de ejecución permite agilizar la obra y reducir costes.
- Calidad: Propiedad del material que lleva asociada la seguridad de la estructura y de la construcción.
- Costes: Gasto generado al promotor por la ejecución de la obra. Es un factor importante, ya hay que tratar de minimizar costes siempre y cuando se respeten el resto de exigencias.

Cada criterio tiene un peso relativo según las necesidades de la construcción, y a cada material de la estructura propuesto se le asigna un valor para cada criterio expuesto. Esos valores asignados, como anteriormente se ha expuesto, varían de 1 a 5, siendo el 1 la puntuación más baja, y el 5 la puntuación más alta.

La valoración de los criterios expuestos es la siguiente:

Tabla 3: Valoración del material de estructura más adecuado.

| CRITERIOS | % PESO RELATIVO | H.ARMADO | ACERO |
|--------------|-----------------|------------|------------|
| Resistencia | 25 | 3 | 5 |
| Durabilidad | 15 | 5 | 4 |
| Aislamiento | 10 | 5 | 2 |
| Tiempo | 15 | 2 | 4 |
| Calidad | 15 | 2 | 5 |
| Costes | 20 | 3 | 3 |
| TOTAL | 100 | 2.6 | 3.4 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, el material para la estructura que más puntuación ha obtenido es el acero estructural, es decir, es el que mejor se adapta a las condiciones del proyecto de construcción.

3.2. ALTERNATIVAS EN CUANTO A LA CUBIERTA.

Actualmente el material más usado en las cubiertas de naves como la que se va a llevar a cabo es el panel “tipo sándwich”, pero existen otros muchos también utilizados en construcción, entre los que destacan la chapa simple perfilada de acero galvanizado prelacado o el fibrocemento. Estos tres materiales son los que se van a evaluar como alternativas a la cubierta de la nave del promotor.

3.2.1. PANEL “TIPO SÁNDWICH”.

Como ya se ha dicho, es el material más usual en las naves de nueva construcción, tanto para la cubierta, como para los cerramientos de fachada.

Su composición es de dos chapas de acero de alrededor de medio milímetro unidas entre sí por un material central aislante, como puede ser el poliuretano expandido o la lana de roca. Su espesor total varía desde los 30 mm a los 80 mm, siendo el de 40 mm (tamaño medio) el más utilizado.

Las ventajas de este material son:

- Gran capacidad aislante, superior al del resto de alternativas.
- Rapidez de montaje, ya que dispone de solapes entre chapas, no requiriendo preparación previa. Reparaciones y sustituciones sencillas.
- Densidad baja, lo que permite aligerar las cargas en la estructura.

- Resistencia a la corrosión y la abrasión, lo que se traduce en una mayor durabilidad.

Los inconvenientes que presenta el panel tipo sándwich son:

- A pesar de presentar una densidad baja, ésta es superior a las densidades de las otras alternativas.
- Precio elevado, lo que aumenta los costes de la construcción.

3.2.2. FIBROCEMENTO.

Las placas de fibrocemento son el sustitutivo de la comúnmente conocida como “uralita”, la cual contenía amianto, material tóxico prohibido para el uso en construcción.

Estas placas de fibrocemento están fabricadas mediante una mezcla homogénea de cemento, aditivos y fibras orgánicas naturales o sintéticas no tóxicas.

Las ventajas que presentan las placas de fibrocemento son las siguientes:

- Elevada resistencia al fuego, inoxidable y anticorrosivo, lo que le otorga una elevada durabilidad.
- Menor coste que el panel sándwich, lo que permite un ahorro en los costes de la construcción.

Los inconvenientes de dicho material son:

- Aunque es un material ligero, es el más pesado de todos los propuestos para la cubierta del proyecto, lo que supone un aumento de las cargas sobre la estructura.
- Montaje ralentizado a causa de requerir una preparación previa a su colocación, realizando cortes en las planchas y solapando unas con otras para evitar la posible filtración del agua.
- Resistencia térmica reducida, por lo que su capacidad aislante es mínima, necesitando la inyección de poliuretano por su cara interior para aumentar dicha capacidad.

3.2.3. CHAPA SIMPLE DE ACERO GALVANIZADO PRELACADO.

Material constituido por una chapa perfilada de acero protegido frente a la corrosión con un proceso de galvanizado.

Estas chapas pueden ser de dimensiones y espesores variables, según las necesidades del cliente, aunque lo más frecuente actualmente son los perfiles ondulados y trapezoidales.

Las ventajas de la chapa simple son las siguientes:

- Rapidez de instalación a causa de su versatilidad y peso reducido, facilitando el manejo en obra y reduciendo los costes en mano de obra. Asimismo es muy fácil de reparar y de mantener.
- Precio reducido, semejante al de las placas de fibrocemento.
- Resistente a la corrosión y a la abrasión, lo que supone una mayor durabilidad del material.
- Las cargas en la estructura se reducen como consecuencia de su peso reducido.

Los inconvenientes más usuales de dicho material son:

- Capacidad aislante deficiente, dando lugar a construcciones extremadamente frías en invierno y muy calurosas en verano.
- Al ser un material muy conductor, la resistencia frente al fuego es reducida, propagando el calor rápidamente.

3.2.4. ELECCIÓN DE LA CUBIERTA.

Teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes anteriormente descritos de cada material, se procede a la determinación, mediante el método del análisis multicriterio, del que mejor se adapte a las necesidades de la construcción que se va a llevar a cabo.

Los criterios a evaluar son prácticamente idénticos a los evaluados para la elección en la estructura, sustituyendo la resistencia estructural por el peso propio del material de cubierta. Dicho criterios son los siguientes:

- **Peso propio del material:** Hace referencia a las cargas que soporta la estructura como consecuencia del peso del material de cubierta elegido. Es un criterio importante ya que esas cargas se tienen en cuenta a la hora de dimensionar la estructura.
- **Durabilidad:** Mantenimiento y reparaciones a lo largo de la vida útil de la cubierta evitando su deterioro.
- **Aislamiento:** Protección contra cambios de temperatura y humedad.
- **Tiempo de ejecución:** Un menor tiempo de ejecución permite agilizar la obra y reducir costes.
- **Calidad:** Propiedad del material que lleva asociada la seguridad de la cubierta y de la construcción.
- **Costes:** Gasto generado al promotor por la ejecución de la obra. Es un factor importante, ya hay que tratar de minimizar costes siempre y cuando se respeten el resto de exigencias.

Cada criterio tiene un peso relativo según las necesidades de la construcción, y a cada material de cubierta propuesto se le asigna un valor para cada criterio expuesto. Esos valores asignados, como anteriormente se ha expuesto, varían de 1 a 5, siendo el 1 la puntuación más baja, y el 5 la puntuación más alta.

La valoración de los criterios expuestos es la siguiente:

Tabla 4: Valoración del material de cubierta más adecuado.

| CRITERIOS | % PESO RELATIVO | PANEL SANDWICH | FIBROCEMENTO (Exento de amianto) | CHAPA |
|--------------|-----------------|----------------|----------------------------------|------------|
| Peso | 25 | 3 | 4 | 5 |
| Durabilidad | 15 | 5 | 4 | 5 |
| Aislamiento | 10 | 5 | 1 | 0 |
| Tiempo | 15 | 5 | 2 | 2 |
| Calidad | 15 | 5 | 4 | 4 |
| Costes | 20 | 3 | 4 | 5 |
| TOTAL | 100 | 3.5 | 2.6 | 2.9 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, el material para la cubierta que más puntuación ha obtenido es el panel sándwich, es decir, es el que mejor se adapta a las condiciones del proyecto de construcción.

3.3. ALTERNATIVAS EN CUANTO A LOS CERRAMIENTOS.

Existe una amplia gama de materiales para utilizar en los cerramientos, destacando los materiales cerámicos enfoscados, como son los ladrillos o las termoarcillas, y el hormigón armado.

Actualmente el material más empleado para los cerramientos es el hormigón armado, ya que los cerramientos con materiales cerámicos enfoscados son muy costosos en mano de obra. Cumpliendo con los condicionantes expuestos por el promotor, en los que expresa que un factor importante es el ahorro de costes en la construcción, el material elegido para el cerramiento será el hormigón armado.

El muro de hormigón armado va a ser de seis metros y medio de altura, o lo que es lo mismo, desde la cota cero hasta los 6,50 metros, y 0,50 metros de panel sándwich hasta la altura del alero.

Asimismo, los cerramientos que no cubra el muro de las fachadas norte y sur se llevarán a cabo con panel sándwich, idéntico al usado en la cubierta.

4. CONCLUSIONES DE LAS ALTERNATIVAS.

Como conclusión del presente anejo, se muestran las alternativas elegidas para llevar a cabo en el proyecto de mejora de la explotación del promotor.

Alternativas en cuanto al sistema de explotación:

- Alternativa del sistema de laboreo: Mínimo laboreo.
- Alternativa de la rotación de cultivos: Trigo – cebada – girasol – veza grano.

Alternativas en cuanto a la construcción:

- Alternativa de la estructura: Acero estructural.
- Alternativa de la cubierta: Panel sándwich.
- Alternativa del cerramiento: Muros de hormigón armado junto con panel sándwich.

MEMORIA

ANEJO VI: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Alumno: Alberto del Río Bravo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

ÍNDICE

| | | |
|----|---|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. | ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS..... | 1 |
| | 2.1.ROTACION DE CULTIVOS..... | 1 |
| | 2.2.ALTERNATIVA DE CULTIVOS..... | 2 |
| 3. | VARIETADES EMPLEADAS..... | 3 |
| | 3.1.TRIGO..... | 3 |
| | 3.2.GIRASOL..... | 4 |
| | 3.3.CEBADA..... | 4 |
| | 3.4.VEZA..... | 5 |
| 4. | PRODUCCIÓN ESPERADA..... | 5 |
| 5. | TÉCNICAS CULTURALES..... | 5 |
| | 5.1.CEREALES DE INVIERNO (TRIGO Y CEBADA)..... | 6 |
| | 5.2.GIRASOL..... | 7 |
| | 5.3.VEZA..... | 8 |
| 6. | DOSIS Y MARCO DE SIEMBRA..... | 10 |
| | 6.1.TRIGO..... | 11 |
| | 6.2.GIRASOL..... | 11 |
| | 6.3.CEBADA..... | 12 |
| | 6.4.VEZA..... | 12 |
| | 6.5.RESUMEN..... | 13 |
| 7. | FERTILIZACIÓN MINERAL..... | 13 |
| | 7.1.GANANCIAS..... | 14 |
| | 7.1.1.APORTE MINERALES DE LA MATERIA ORGÁNICA..... | 14 |
| | 7.1.2.APORTE MINERALES DE LOS RESIDUOS DE COSECHA..... | 15 |
| | 7.1.3.APORTE DE NITRÓGENO DEL AGUA DE LLUVIA..... | 16 |
| | 7.1.4.FIJACIÓN DE NITRÓGENO ATMOSFÉRICO (Vicia sativa)..... | 16 |
| | 7.2.PÉRDIDAS..... | 17 |
| | 7.2.1.EXTRACCIONES DE LOS CULTIVOS..... | 17 |
| | 7.2.2.PÉRDIDAS DE NITRÓGENO POR LIXIVIACIÓN..... | 19 |
| | 7.2.3.PÉRDIDAS POR FIJACIONES IRREVERSIBLES..... | 19 |
| | 7.3.NECESIDADES DE ABONADO..... | 19 |
| | 7.3.1.NECESIDADES DE NITRÓGENO..... | 19 |
| | 7.3.2.NECESIDADES DE FÓSFORO..... | 20 |
| | 7.3.3.NECESIDADES DE POTASIO..... | 21 |
| | 7.3.4.RESUMEN DE LAS NECESIDADES DE ABONADO..... | 22 |
| 8. | FERTILIZACIÓN..... | 22 |
| | 8.1.FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE TRIGO..... | 22 |

| | |
|--|----|
| 8.2.FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE GIRASOL. | 23 |
| 8.3.FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE CEBADA. | 23 |
| 8.4.FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE VEZA-GRANO. | 24 |
| 9. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS. | 24 |
| 9.1.CONTROL DE MALAS HIERBAS. | 24 |
| 9.1.1.MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MEDIDAS CULTURALES. | 25 |
| 9.1.2.CONTROL QUÍMICO DE LAS MALAS HIERBAS. | 25 |
| 9.2.CONTROL DE PLAGAS. | 26 |
| 9.2.1.MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MEDIDAS CULTURALES. | 27 |
| 9.2.2.CONTROL QUÍMICO DE PLAGAS. | 27 |
| 9.3.CONTROL DE ENFERMEDADES. | 28 |
| 9.3.1.MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MEDIDAS CULTURALES. | 28 |
| 9.3.2.CONTROL QUÍMICO DE ENFERMEDADES. | 29 |
| 10. MAQUINARIA. | 30 |
| 11. EVALUACION ECONÓMICA DE LA NUEVA SITUACIÓN. | 32 |
| 11.1.INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN. | 32 |
| 11.1.1.INGRESOS PROVENIENTES DE LA VENTA DE LA PRODUCCIÓN. ... | 32 |
| 11.1.2.INGRESOS PROVENIENTES DE LA PAC. | 33 |
| 11.1.3.INGRESOS PROVENIENTES DE LOS TRABAJOS A TERCEROS. | 34 |
| 11.1.4.INGRESOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN. | 34 |
| 11.2.GASTOS DE LA EXPLOTACIÓN. | 34 |
| 11.2.1.COSTES VARIABLES. | 35 |
| 11.2.2.COSTES FIJOS. | 38 |
| 11.2.3.COSTES TOTALES. | 43 |
| 11.3.MARGEN ECONÓMICO NETO DE LA NUEVA SITUACIÓN. | 43 |

1. INTRODUCCIÓN.

Como se ha expuesto anteriormente, el objetivo de este proyecto es la mejora técnico-económica de una explotación de secano en el municipio de Valde-Ucieza y, concretamente, en la localidad de Villamorco, lugar de procedencia del promotor.

Para dicha mejora, y como se indica en el anejo V “Estudio de alternativas”, se han elegido una serie de alternativas concretas en lo que se refiere al sistema de explotación. Con estas alternativas se pretende llevar a cabo la sustitución del sistema de laboreo tradicional por el mínimo laboreo y el cambio de la rotación de cultivos caracterizada por el monocultivo cerealista por la introducción de nuevos cultivos junto con el trigo y la cebada, como son el girasol y la veza para grano.

La función del presente anejo es el estudio y análisis de los factores que intervienen en el proceso productivo con las alternativas elegidas.

2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS.

La alternativa elegida supone la supresión del barbecho y la introducción de dos nuevos cultivos: el girasol y la veza para grano. Por tanto, la nueva rotación se trata de una rotación de 4 años o “cuadrienal”

La superficie de cereales cultivada será la misma que en la rotación anterior del promotor, ya que en la zona de estudio, el trigo y la cebada son las especies más productivas, por lo que se mantienen las 50 hectáreas cultivadas de cada uno.

Las 50 hectáreas restantes en las que antes se realizaba el barbecho y de las que no se obtenía producción alguna, se van a dividir en dos hojas iguales, una para el cultivo de girasol y otra para el cultivo de veza grano. Con ello se pretende optimizar el funcionamiento de la explotación, obteniendo producción de la totalidad de la superficie de la misma, reducir la incidencia de plagas y malas hierbas y mejorar las propiedades del suelo, ya que dichos cultivos son considerados “mejorantes” y no “esquilmanes” como es el caso de los cereales.

2.1. ROTACION DE CULTIVOS.

Para la fijación del orden de los cultivos elegidos en el anejo V “Estudio de alternativas”, es necesario fijar, en primer lugar, un cultivo “cabeza de la alternativa”, detrás del cual irán el resto completando la rotación. En esta nueva rotación se intercalarán los cultivos “mejorantes” (girasol y veza) con los cultivos “esquilmanes”, aprovechando los beneficios agronómicos que aportan los cultivos de girasol y veza,

como son la mejora de la estructura del suelo gracias a sus sistemas radiculares y la mejora de la fertilidad del mismo mediante la capacidad fijadora de nitrógeno atmosférico por parte de la veza.

Siguiendo estas pautas, la sucesión de cultivos será la siguiente:

1. Trigo (*Triticum aestivum*): Cultivo de sistema radicular superficial, elegido como cabeza de la alternativa, ya que, a pesar de que es un cultivo “esquilante” a causa de sus elevadas exigencias en nutrientes y en agua, es el más productivo de los cuatro cultivos elegidos.
2. Girasol (*Helianthus annuus*): Cultivo de sistema radicular pivotante que sucede al trigo ya que es un cultivo “mejorante” que puede aprovechar tanto los nutrientes, como la humedad que el trigo no ha podido aprovechar gracias a la profundidad de dichas raíces.
3. Cebada (*Hordeum vulgare*): Al igual que el trigo, tiene un sistema radicular superficial, y a causa de sus elevadas exigencias en nutrientes y en agua, también es considerado un cultivo “esquilante”. Aprovechará las mejoras en el suelo realizadas por el cultivo de girasol.
4. Veza grano (*Vicia sativa*): Cultivo “mejorante” capaz de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, siendo aprovechado por el cultivo posterior. Su sistema radicular profundo mejora también la estructura del suelo, rompiéndola y esponjándola.

2.2. ALTERNATIVA DE CULTIVOS.

La alternativa elegida es la de dividir la superficie en 4 hojas de cultivo, dos de 50 hectáreas para los dos cereales elegidos para la rotación, y otras dos de 25 ha para los cultivos de girasol y veza grano. El resultado es el siguiente:

Tabla 1: Alternativa de cultivos.

| HOJAS | SUPERFICIE (ha) | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|-------|-----------------|------|--------|-----|----|-----|----|----|----|---------|----|----|------|
| 1 | 50 | | TRIGO | | | | | | | | | | |
| 2 | 25 | | | | | | | | | GIRASOL | | | |
| 3 | 50 | | CEBADA | | | | | | | | | | |
| 4 | 25 | VEZA | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

3. VARIEDADES EMPLEADAS.

A continuación se describen las variedades elegidas para cada cultivo introducido en la rotación.

3.1. TRIGO.

La variedad de trigo elegida es “Craklin”, un trigo blando que destaca por su gran capacidad productiva y su adaptación a todas las zonas de cultivo, tanto secanos áridos y semiáridos, como a secanos húmedos de alto potencial y regadíos.

Fisiológicamente hablando, las características que presenta son un porte medio, una capacidad de ahijamiento alta o muy alta (lo que permite, en ocasiones, reducir la dosis de siembra), un espigado medio-tardío y una espiga mocha, blanca sin vello en las glumas.

En cuanto a la resistencia a enfermedades y fisiopatías, su comportamiento es el siguiente:

- Oídio (*Erysiphe graminis*): media.
- Septoria (*Septoria tritici* y *Septoria nodorum*): media.
- Roya parda (*Puccinia recondita*): media.
- Roya amarilla (*Puccinia striiformis*): Alta.
- Encamado: media-baja.
- Mal de pie: baja.

Debido a su facilidad para encamarse, se recomienda evitar densidades de siembra altas y abonados excesivos.

En cuanto a sus características tecnológicas, destaca por un peso específico del grano medio-alto y rendimientos y contenido en proteína altos.

Estos datos proceden del “Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE)”.

3.2. GIRASOL.

La variedad de girasol elegida para la rotación es la “LG-5485”, elegida por su precocidad, rusticidad y productividad.

Fisiológicamente hablando, es una variedad de ciclo a floración y a maduración cortos, con capítulos de diámetro medio-alto completamente llenos. Gracias a su altura media y su gran adaptación a todo tipo de suelos, se evita la rotura del tallo o el vuelco de la planta, lo que reduciría la producción. Destaca también por su vigorosidad en la nascencia, que le permite asegurar buenas producciones, ya que, sobretodo en este cultivo, la nascencia es un factor decisivo.

Esta variedad es tolerante a enfermedades como *Phoma* y *Sclerotinia*, y muy resistente al Jopo (*Orobanche cumana*) y a multitud de razas de Mildiu.

En cuanto a sus características tecnológicas, destaca por sus altos rendimientos y su alto contenido en grasas linoleicas.

3.3. CEBADA.

La variedad de cebada elegida es “Yuriko”, una variedad de cebada de invierno de seis carreras, que destaca por su ciclo largo y elevada productividad.

Fisiológicamente hablando, las características que presenta son un porte semierecto, de mucha altura, una capacidad de ahijamiento baja, un espigado y madurez precoces y una espiga de seis carreras.

En cuanto a la resistencia a enfermedades y fisiopatías, su comportamiento es el siguiente:

- Oídio (*Blumeris graminis f.sp. hordei*): media.
- Roya parda (*Puccinia recóndita f.sp.hordei*): media.
- Rincosporiosis (*Rynchosporium secalis*): media.
- Encamado: media-baja.

En cuanto a sus características tecnológicas, destaca por ser una variedad muy productiva con un contenido en proteína medio-alto, aunque presenta un peso específico del grano bajo.

Estos datos proceden del “Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE)”.

3.4. VEZA.

La variedad de veza elegida es “Armantes”, variedad que puede ser aprovechada tanto para grano, como para forraje.

Fisiológicamente hablando, destaca por un tener un porte erecto, el cual facilita su recolección, precocidad a la hora de florecer (lo que le otorga una gran resistencia a la falta de agua) y por sus flores violáceas y su grano marrón.

Es una variedad resistente a fisiopatías como frío, encamado y dehiscencia de las vainas, pero también lo es frente a enfermedades como la fusariosis y la roya.

En cuanto a sus características tecnológicas, dicha variedad, al producir un número de vainas alto con 6 – 8 granos gruesos de peso específico alto, presenta rendimientos elevados. El contenido de proteínas del grano es alto.

4. PRODUCCIÓN ESPERADA.

Las producciones de cereales de invierno esperadas son las mismas que las que se reflejan en el Anejo I “Situación actual”. En el caso del girasol y la veza, los rendimientos esperados que se establecen son los rendimientos tipo de la zona.

Por lo tanto, las producciones esperadas para cada cultivo en la zona de estudio son:

Tabla 2: Producciones esperadas en la zona de estudio.

| CULTIVO | VARIEDAD | SUPERFICIE (HA) | RENDIMIENTO (Kg/ha) | PRODUCCIÓN TOTAL (Kg) |
|---------|----------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| Trigo | Craklin | 50 | 3400 | 170000 |
| Girasol | LG-5485 | 25 | 1300 | 32500 |
| Cebada | Yuriko | 50 | 3000 | 150000 |
| Veza | Armantes | 25 | 1000 | 25000 |

Fuente: Elaboración propia.

El rendimiento del girasol es ligeramente mayor al rendimiento tipo de la zona ya que se decide aportar abonado de fondo en dicho cultivo.

5. TÉCNICAS CULTURALES.

A continuación se describen las técnicas culturales o actividades del proceso productivo que se llevan a cabo para cada cultivo de la nueva rotación.

5.1. CEREALES DE INVIERNO (TRIGO Y CEBADA).

- Primera labor: Se realiza un pase de chisel a una profundidad de alrededor de 20 cm a partir de Octubre, siendo habitual a mediados de este mes. En esta labor se deja al menos el 30% de los residuos de la cosecha anterior sobre el terreno para que así se cumplan las condiciones del mínimo laboreo, sistema de laboreo elegido en el anejo V “Estudio de alternativas”.
- Abonado de fondo: Aporte mediante abonadora centrífuga del abono mineral y dosis deseadas. Es realizado a finales de Octubre o primeros de Noviembre.
- Tratamiento pre-siembra: Aplicación realizada en las parcelas que presenten plantas germinadas. Se realiza mediante un pulverizador hidráulico aplicando un herbicida total antes la labor pre-siembra.
- Labor de pre-siembra: Es el pase de cultivador efectuado previamente a la siembra. Se trata de un pase de cultivador a una profundidad de 15-20 cm para tapar el abono de cobertera, limpiar el lecho de siembra y homogeneizarlo físicamente. Esta labor es realizada en el momento justo anterior a la siembra.
- Siembra: Labor realizada mediante una sembradora neumática, la cual tiene lugar desde finales de Octubre hasta mediados-finales de Noviembre. La dosis y el marco de siembra empleados se describen en el apartado siguiente de este anejo.
- Rodillo: Tras la siembra o al final del invierno, se efectuará un pase de rodillo, con el fin de dejar el suelo lo más liso posible, facilitando la recolección, particularmente si existe pedregosidad o el suelo ha quedado aterronado, además de deshacer la posible costra formada como consecuencia de las lluvias invernales.
- Abonado de cobertera: El promotor lo aporta en una sola aplicación mediante la abonadora centrífuga ya utilizada en el abonado de fondo. Este aporte lo realiza en la primera quincena del mes de marzo.
- Tratamientos de herbicida post-emergencia: generalmente, a partir del final de la estación invernal y hasta semanas antes del secado del cultivo para su recolección, se realizan los tratamientos de herbicida post-emergencia contra hoja estrecha u hoja ancha y los tratamientos insecticidas y fungicidas que son necesarios dependiendo de la parcela, cultivo y año. Son aplicados mediante un pulverizador hidráulico.

- **Recolección:** Se realiza mediante una cosechadora de cereales entre finales de Junio y finales de Julio. Se aconseja que el peine de la cosechadora vaya lo más bajo posible para que el rastrojo que quede sea mínimo y así se mejore la descomposición del mismo.

Tabla 3: Labores realizadas en el cultivo de cereales de invierno.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|-------------------|----------|----------|----------|----|-----|----------|----------|----------|----|----------|----------|------|
| Primera labor | [Shaded] | | | | | | | | | | | |
| A. de fondo | | [Shaded] | | | | | | | | | | |
| Trat. pre-siembra | | [Shaded] | | | | | | | | | | |
| L. pre-siembra | | [Shaded] | | | | | | | | | | |
| Siembra | | [Shaded] | | | | | | | | | | |
| Rodillo | | | [Shaded] | | | [Shaded] | | | | | | |
| A.cobertera | | | | | | [Shaded] | [Shaded] | | | | | |
| Herbicida | | | | | | [Shaded] | [Shaded] | [Shaded] | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | [Shaded] | [Shaded] | |

Fuente: Elaboración propia.

5.2. GIRASOL.

Para el cultivo de girasol, el promotor sigue un orden distinto de labores que el seguido para el cultivo de cereales, eliminando algunas de ellas, principalmente el abonado nitrogenado y los tratamientos fitosanitarios en post-emergencia.

- **Primera labor:** En esta primera labor, el promotor realiza un pase de chisel a una profundidad de alrededor de 20 cm durante el mes de Diciembre dejando al menos un 30% del rastrojo anterior de cereal.
- **Abonado de fondo:** Aporte mediante abonadora centrífuga del abono mineral y dosis deseadas. Es realizado a finales de Abril o principios del mes de Mayo.
- **Tratamiento pre-siembra:** Sólo se realiza en las parcelas que tengan malas hierbas después de las dos labores anteriores, y consiste en una aplicación de herbicida total mediante el pulverizador hidráulico. Se realiza antes de la labor pre-siembra, a finales del mes de Abril o principios del mes de Mayo.

- Labor pre-siembra: Pase de cultivador a una profundidad de 15 – 20 cm a gran velocidad para preparar el lecho de siembra y eliminar las malas hierbas. Se realiza en el momento antes de la siembra, a finales del mes de Abril o principios del mes de Mayo.
- Siembra: La labor más importante en este cultivo, ya que en la zona de estudio, una buena nascencia, asegura buenas producciones. Se realiza en el mes de Mayo mediante una sembradora monograno neumática.
- Recolección: labor realizada durante el mes de Septiembre o principios de Octubre mediante una cosechadora de cereal con cabezal de girasol.

Tabla 4: Labores realizadas en el cultivo de girasol.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|-------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| Primera labor | | | | | | | | | | | | |
| A.de fondo | | | | | | | | | | | | |
| Trat. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| L. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

5.3. VEZA.

Para el cultivo de veza para grano, el promotor sigue un nuevo orden de labores que el seguido para el resto de cultivos. En él, y al igual que en el cultivo de girasol, se suprime el abonado nitrogenado de cobertera.

- Primera labor: En esta primera labor, el promotor realiza un pase de chisel a una profundidad de alrededor de 20 cm a finales de Septiembre o principios del mes de Octubre.
- Abonado de fondo: Aporte mediante abonadora centrífuga del abono mineral y dosis deseadas. Es realizado a principios-mediados de Octubre.
- Tratamiento pre-siembra y post-emergencia: No se realizarán tratamientos fitosanitarios en el cultivo de veza-grano debido a que para el cobro del “Pago Verde” o “Greening”, según una modificación en la normativa Europea en el 2017, se prohíbe el uso de productos fitosanitarios en las SIE (Superficies de Interés Ecológico).

- Labor pre-siembra: Labor en la que se realiza un pase de cultivador a menor profundidad que la anterior (alrededor de 15 cm) para preparar el lecho de siembra y romper los terrones que hayan podido generarse en el primer pase. Se realiza poco antes de la siembra, a mediados-finales de Octubre.
- Siembra: Realizada mediante la misma sembradora neumática que se emplea en la siembra de cereal, pero variando la dosis de siembra. Habitualmente se realiza a finales de Octubre – primeros de Noviembre.
- Rodillo: Tras la siembra o al final del invierno, se efectuará un pase de rodillo, con el fin de dejar el suelo lo más liso posible, facilitando la recolección, particularmente si existe pedregosidad o el suelo ha quedado aterronado (ya que este cultivo es especialmente rastrero), además de deshacer la posible costra formada como consecuencia de las lluvias invernales.
- Recolección: La recolección de esta leguminosa se realiza mediante una cosechadora de cereales, con el mismo cabezal que el que se utiliza para ellos. Finales de Junio suele ser la fecha idónea para su recolección.

Tabla 5: Labores realizadas en el cultivo de veza para grano.

| LABOR | OCT | NOV | DIC | EN | FEB | MZ | AB | MY | JN | JL | AG | SEPT |
|----------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| Primera labor | | | | | | | | | | | | |
| A. de fondo | | | | | | | | | | | | |
| L. pre-siembra | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Rodillo | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Datos proporcionados por el promotor.

6. DOSIS Y MARCO DE SIEMBRA.

Se entiende como dosis de siembra a la cantidad de simiente que se emplea durante la siembra, y como marco de siembra a la distancia entre semillas durante la misma.

La dosis de siembra suele expresarse en kg/ha, excepto en el girasol, cultivo en el que se expresa en unidades de siembra por hectárea (ud/ha), estando constituida cada unidad de siembra por 150.000 semillas.

Como anteriormente se ha expuesto, este proyecto de mejora pretende maximizar los rendimientos optimizando al máximo los recursos, y en el caso de la siembra, se pretende ahorrar costes en semillas sin que disminuyan los rendimientos. Para ello se ajustaran las dosis y los marcos de siembra partiendo de las producciones esperadas y mediante los siguientes coeficientes (Besnier, 1965):

- *Pureza (P)*: Define la cantidad de semilla correspondiente a la especie o variedad, bajo cuyo nombre se maneja la partida, existente en un lote de semillas.
- *Coefficiente de germinación o poder germinativo (G)*: Porcentaje de semillas puras capaces de germinar en las condiciones establecidas en las Normas de los ensayos.
- *Coefficiente de población (K)*: Coeficiente que relaciona el número de plantas que llegan a constituirse normalmente, con el de simientes capaces de germinar. Dicho coeficiente es orientativo, ya que depende de las condiciones de siembra, consideradas como buenas en el caso de la explotación del promotor.
- *Coefficiente de ahijamiento (A)*: Determina la relación entre el número de elementos productivos normales y el de plántulas nacidas.
- *Peso de mil semillas (PMG)*: Define el peso estimado de 1000 semillas.
- *Densidad de siembra (D)*: Se trata de disponer las simientes a un determinado marco para que el número de plantas que lleguen al final del desarrollo proporcionen una cosecha óptima tanto en cantidad como en calidad.
- *Distancia líneas de cultivo (S)*: Define la separación existente entre dos líneas de cultivo contigua, es decir, la separación entre cuerpos de siembra de la sembradora neumática.

A continuación se muestra una tabla con los datos necesarios para posteriormente calcular la dosis y el marco de siembra de cada cultivo:

Tabla 6: Datos de semillas para el cálculo de dosis y marco de siembra.

| COEFICIENTE | TRIGO | GIRASOL | CEBADA | VEZA |
|------------------------|-------|---------|--------|-------|
| Prod. Esperada (kg/ha) | 3400 | 1300 | 3000 | 1000 |
| % P | 98 | 98 | 98 | 98 |
| % G | 85 | 85 | 85 | 85 |
| % K | 75 | 80 | 75 | 75 |
| A | 2 | - | 2 | - |
| PMG (g) | 38,80 | 85,00 | 34,10 | 68,00 |
| S (cm) | 15 | 50 | 15 | 15 |

Fuente: Elaboración propia.

6.1. TRIGO.

Para calcular la dosis y el marco de siembra de trigo se debe conocer el objetivo de cosecha, es decir, el número de espigas por metro cuadrado que se desea recolectar. Se considera 550 espigas/m² un buen objetivo de cosecha para la variedad de trigo elegida en la zona de estudio. Por lo tanto, para la producción esperada de 3400 kg/ha, la dosis y el marco de siembra serán los siguientes:

- Dosis de siembra:

$$550 \text{ esp/m}^2 * 100/98 * 100/85 * 100/75 * \frac{1}{2} * 38,80\text{g}/1000\text{sem} * 1\text{kg}/1000\text{g} * 10000\text{m}^2/1\text{ha} = \mathbf{171 \text{ kg/ha.}}$$

- Marco de siembra:

$$440 \text{ sem/m}^2 * 0.15 \text{ m} = 66,03 \text{ semillas/m.}$$

$$\text{Separación entre semillas} = 1/56,67 = \mathbf{0,015 \text{ m entre semillas.}}$$

6.2. GIRASOL.

Según una hojas divulgativas publicadas por el MAPAMA con el título “El cultivo de girasol”, en dicho cultivo, en secano, las densidades de siembra oscilan entre 40.000 y 60.000 plantas/ha. Como la zona de estudio no es lo suficientemente productiva como para utilizar densidades altas, la densidad establecida para asegurar la producción esperada, será de 45.000 plantas/ha.

- Dosis de siembra:

$$45.000 \text{ pl/ha} * 100/98 * 100/85 * 100/80 = \mathbf{67527 \text{ semillas/ha}} * 1 \text{ ud/} \\ 150000 \text{ semillas} = \mathbf{0,45 \text{ ud/ha.}}$$

- Marco de siembra:

$$6,7527 \text{ sem/m}^2 * 0.50 \text{ m} = 3,38 \text{ semillas/m.}$$

$$\text{Separación entre semillas} = 1/3,38 = \mathbf{0.30 \text{ m entre semillas.}}$$

6.3. CEBADA.

Al igual que en el caso del trigo, para calcular la dosis y el marco de siembra de cebada se debe conocer el objetivo de cosecha, es decir, el número de espigas por metro cuadrado que se desea recolectar. Se considera 550 espigas/m² un buen objetivo de cosecha para la variedad de cebada elegida en la zona de estudio. Por lo tanto, para la producción esperada de 3000 kg/ha, la dosis y el marco de siembra serán los siguientes:

- Dosis de siembra:

$$550 \text{ esp/m}^2 * 100/98 * 100/85 * 100/75 * \frac{1}{2} * 34,10\text{g}/1000\text{sem} * \\ 1\text{kg}/1000\text{g} * 10000\text{m}^2/1\text{ha} = \mathbf{150 \text{ kg/ha.}}$$

- Marco de siembra:

$$440 \text{ sem/m}^2 * 0.15 \text{ m} = 66,03 \text{ semillas/m.}$$

$$\text{Separación entre semillas} = 1/66,67 = \mathbf{0,015 \text{ m entre semillas.}}$$

6.4. VEZA.

Siguiendo las indicaciones de la empresa creadora de la variedad de veza elegida, la densidad de siembra para veza grano debe de ser de alrededor de 110 plantas por metro cuadrado, siendo ésta menor que la densidad de siembra para veza forrajera, permitiendo un mayor desarrollo y ramificación de las plantas para la recolección de su semilla.

- Dosis de siembra:

$$110 \text{ plantas/m}^2 * 100/98 * 100/85 * 100/75 * 68,00\text{g}/1000 \text{ plantas} * 1\text{kg}/1000\text{g} * 10000\text{m}^2/1\text{ha} = \mathbf{119 \text{ kg/ha.}}$$

- Marco de siembra:

$$176 \text{ sem/m}^2 * 0.15 \text{ m} = 26,41 \text{ semillas/m.}$$

$$\text{Separación entre semillas} = 1/26,41 = \mathbf{0,038 \text{ m entre semillas.}}$$

6.5. RESUMEN.

Las dosis y marcos de siembra calculados para cada cultivo en los apartados anteriores son los siguientes:

Tabla 7: Dosis y marcos de siembra de cada cultivo.

| CULTIVO | DOSIS | MARCO (m) |
|---------|------------|--------------|
| Trigo | 171 kg/ha | 0,15 x 0,015 |
| Girasol | 0,45 ud/ha | 0,50 x 0,30 |
| Cebada | 150 kg/ha | 0,15 x 0,015 |
| Veza | 119 kg/ha | 0,15 x 0,038 |

Fuente: Elaboración propia.

7. FERTILIZACIÓN MINERAL.

EL objetivo de la fertilización mineral es mantener en el suelo un contenido adecuado de elementos minerales, en condiciones de asimilabilidad, para que la planta pueda absorberlos en el momento más apropiado y en las cantidades necesarias, para una adecuada formación del tallo, hojas, flores, raíces y frutos.

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

A continuación se determinan las ganancias y pérdidas de los tres macronutrientes esenciales de las plantas; Nitrógeno, Fósforo y Potasio para posteriormente calcular las necesidades de fertilizantes.

7.1. GANANCIAS.

7.1.1. APORTES MINERALES DE LA MATERIA ORGÁNICA.

La materia orgánica del suelo, durante su mineralización, aporta nutrientes. Las cantidades de dichos nutrientes se calculan de la siguiente manera:

$$\text{NPK mineralizado (MO)} = \text{Superficie (m}^2\text{)} * \text{da (t/m}^3\text{)} * \text{p (m)} * \text{MO (\%)} * \text{NPK en la MO (\%)} * \text{K2} * \% \text{Ac.}$$

Siendo:

- Superficie considerada = 1 ha = 10.000 m².
- da = Densidad aparente del suelo = 1,2 t/m³.
- p = Profundidad = 0,3 m.
- MO = Nivel de materia orgánica del suelo = 0,99 %.
- NPK = Contenido medio de Nitrógeno (N), Fósforo (P₂O₅) y Potasio (K₂O) en la materia orgánica.
- K2 = Coeficiente de mineralización anual = 1,5 %.
- % Ac = % de tiempo que se encuentra los cultivos en el suelo en un año (ya que los cultivos no se encuentran todo el año en el suelo). Se considera un 75%.

7.1.1.1. Nitrógeno.

El contenido medio de Nitrógeno (N) en la materia orgánica es considerado un 5%, por lo que el aporte de Nitrógeno por dicha M.O. es el siguiente:

$$\text{N mineralizado (MO)} = 10.000 \text{ m}^2 * 1,2 \text{ t/m}^3 * 0,3 \text{ m} * 0,0099 * 0,05 * 0,015 * 0,75 * 1000 \text{ kg/t} = \mathbf{20,05 \text{ kg de Nitrógeno por ha.}}$$

7.1.1.2. Fósforo.

El contenido medio de Fósforo (P₂O₅) en la materia orgánica es considerado un 1,25%, por lo que el aporte de Fósforo por dicha M.O. es el siguiente:

$$\text{P}_2\text{O}_5 \text{ mineralizado (MO)} = 10.000 \text{ m}^2 * 1,2 \text{ t/m}^3 * 0,3 \text{ m} * 0,0099 * 0,0125 * 0,015 * 0,75 * 1000 \text{ kg/t} = \mathbf{5,012 \text{ kg de Fósforo por ha.}}$$

7.1.1.3. Potasio.

El contenido medio de Potasio (K₂O) en la materia orgánica es considerado un 1,00%, por lo que el aporte de Potasio por dicha M.O. es el siguiente:

$K_2O \text{ mineralizado (MO)} = 10.000 \text{ m}^2 * 1,2 \text{ t/m}^3 * 0,3 \text{ m} * 0,0099 * 0,01 * 0,015 * 0,75 * 1000 \text{ kg/t} = 4,009 \text{ kg de Potasio por ha.}$

7.1.1.4. Resumen de las aportaciones.

Las aportaciones minerales por parte de la materia orgánica del suelo son las reflejadas a continuación.

Tabla 8: Aportaciones minerales de la MO.

| NUTRIENTE | APORTACIÓN (kg/ha) |
|-------------------------------|--------------------|
| N | 20,05 |
| P ₂ O ₅ | 5,01 |
| K ₂ O | 4,01 |

Fuente: Elaboración propia.

7.1.2. APORTES MINERALES DE LOS RESIDUOS DE COSECHA.

En la explotación del promotor, como ya se ha establecido en el anejo V “Estudio de alternativas”, el sistema de laboreo elegido es el de mínimo laboreo, en el que los residuos de los cultivos se incorporarán al 100% al terreno, es decir, la cosechadora picará la paja de cereales y vezas y los tallos del girasol y los esparcirá de manera homogénea por todo el suelo.

El cálculo de la producción media de residuo para cada cultivo se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Residuo (kg/ha)} = \text{Cosecha (kg/ha)} * (1 - \text{IC})/\text{IC}$$

El factor IC es el índice de cosecha de cada cultivo.

Tabla 9: Cantidad de residuos de cada cultivo.

| CULTIVO | RENDIMIENTO (Kg/ha) | IC | RESIDUO (Kg/ha) |
|---------|---------------------|----|-----------------|
| Trigo | 3400 | 45 | 4155,56 |
| Girasol | 1300 | 35 | 2414,29 |
| Cebada | 3000 | 45 | 3666,67 |
| Veza | 1000 | 40 | 1500,00 |

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de los aportes minerales de los residuos de cosecha, una vez conocidos dichos residuos, se emplean las siguientes fórmulas:

- $N = \text{Producción residuo (Kg/ha)} * \text{MS residuo (\%)} * N \text{ en residuo (\%)}$
- $P_2O_5 = \text{Producción residuo (Kg/ha)} * \text{MS residuo (\%)} * P_2O_5 \text{ en residuo (\%)}$
- $K_2O = \text{Producción residuo (Kg/ha)} * \text{MS residuo (\%)} * K_2O \text{ en residuo (\%)}$

Tabla 10: Aportes minerales de los residuos de las cosechas.

| CULTIVO | RESIDUO (Kg/ha) | M.S. (%) | N (%) | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O (%) |
|------------------------|-----------------|----------|--------------|-----------------------------------|----------------------|
| Trigo | 4155,56 | 88 | 0,65 | 0,18 | 1,43 |
| APORTES (Kg/ha) | | | 23,77 | 6,58 | 52,29 |
| Girasol | 2414,29 | 90 | 0,80 | 0,32 | 3,07 |
| APORTES (Kg/ha) | | | 17,38 | 6,95 | 66,71 |
| Cebada | 3666,67 | 88 | 0,70 | 0,20 | 2,00 |
| APORTES (Kg/ha) | | | 22,59 | 6,45 | 64,53 |
| Veza | 1500,00 | 88 | 1,30 | 0,30 | 2,00 |
| APORTES (Kg/ha) | | | 17,16 | 3,96 | 26,40 |

Fuente: Elaboración propia.

7.1.3. APORTES DE NITRÓGENO DEL AGUA DE LLUVIA.

El aporte de nitrógeno por el agua de lluvia generalmente se estima en una cantidad de 6 Kg de nitrógeno por hectárea en años de precipitaciones medias.

7.1.4. FIJACIÓN DE NITRÓGENO ATMOSFÉRICO (*Vicia sativa*).

En la nueva rotación establecida, el único cultivo capaz de fijar nitrógeno atmosférico es la veza grano (mediante simbiosis con bacterias del género *Rhizobium leguminosarum*). La cantidad fijada depende de muchos factores, pero el más importante es el de la cantidad de nitrógeno inorgánico existente en el suelo, ya que a menor cantidad del mismo, mayor será la cantidad de nitrógeno fijada por el cultivo, y viceversa.

La cantidad de nitrógeno inorgánico en las parcelas del promotor es relativamente escasa, por lo que el cultivo fijará una gran cantidad de nitrógeno atmosférico, siendo ésta considerada como un 70% de las necesidades del cultivo.

7.2. PÉRDIDAS.

7.2.1. EXTRACCIONES DE LOS CULTIVOS.

Los macronutrientes (N, P, K) extraídos por los cultivos están constituidas por las extracciones efectuadas por la cosecha y por las efectuadas por los residuos de dicha cosecha, es decir:

- Nitrógeno (Nc) = N cosecha + N residuo
- Fósforo (Pc) = P₂O₅ cosecha + P₂O₅ residuo
- Potasio (Kc) = K₂O cosecha + K₂O residuo

A continuación se describen los procedimientos para el cálculo de cada uno de los sumandos expuestos anteriormente. En lo que se refiere a la cosecha (grano, aquenio, etc), las cantidades de macronutrientes extraídas se calculan de la siguiente manera:

- N cosecha = Cosecha (Kg/ha) * % MS cosecha * % N cosecha
- P₂O₅ cosecha = Cosecha (Kg/ha) * % MS cosecha * % P₂O₅ cosecha
- K₂O cosecha = Cosecha (Kg/ha) * % MS cosecha * % K₂O cosecha

En cuanto a los residuos, las cantidades de macronutrientes extraídas se calculan de la siguiente forma:

- N residuo = Residuo (Kg/ha) * % MS residuo * % N residuo
- P₂O₅ residuo = Residuo (Kg/ha) * % MS residuo * % P₂O₅ residuo
- K₂O residuo = Residuo (Kg/ha) * % MS residuo * % K₂O residuo

Una vez establecidos los procedimientos, se reflejan a continuación los resultados de las cantidades de macronutrientes extraídas por cada cultivo, tanto por su cosecha como por su residuo.

TRIGO.

Tabla 11: Extracciones de N, P, K del cultivo de trigo.

| CULTIVO | | PRODUCCION (Kg/ha) | MS (%) | N (%) | N (Kg/ha) | P ₂ O ₅ (%) | P ₂ O ₅ (Kg/ha) | K ₂ O (%) | K ₂ O (Kg/ha) |
|-----------------------------|---------|--------------------|--------|-----------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Trigo | Cosecha | 3400,00 | 88 | 2,10 | 62,83 | 0,96 | 28,72 | 0,61 | 18,25 |
| | Residuo | 4155,56 | 88 | 0,65 | 23,77 | 0,14 | 5,12 | 1,43 | 52,29 |
| EXTRACCIONES (Kg/ha) | | | | Nc | 86,60 | Pc | 33,84 | Kc | 70,54 |

Fuente: Elaboración propia.

GIRASOL.

Tabla 12: Extracciones de N, P, K del cultivo de girasol.

| CULTIVO | | PRODUCCION (Kg/ha) | MS (%) | N (%) | N (Kg/ha) | P ₂ O ₅ (%) | P ₂ O ₅ (Kg/ha) | K ₂ O (%) | K ₂ O (Kg/ha) |
|-----------------------------|---------|--------------------|--------|-----------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Girasol | Cosecha | 1300,00 | 90 | 2,95 | 34,51 | 1,44 | 16,85 | 0,88 | 10,30 |
| | Residuo | 2414,29 | 90 | 0,80 | 17,38 | 0,32 | 6,95 | 3,07 | 66,71 |
| EXTRACCIONES (Kg/ha) | | | | Nc | 51,89 | Pc | 23,80 | Kc | 77,01 |

Fuente: Elaboración propia.

CEBADA.

Tabla 13: Extracciones de N, P, K del cultivo de cebada.

| CULTIVO | | PRODUCCION (Kg/ha) | MS (%) | N (%) | N (Kg/ha) | P ₂ O ₅ (%) | P ₂ O ₅ (Kg/ha) | K ₂ O (%) | K ₂ O (Kg/ha) |
|-----------------------------|---------|--------------------|--------|-----------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Cebada | Cosecha | 3000,00 | 88 | 2,30 | 60,72 | 1,00 | 26,40 | 0,54 | 14,26 |
| | Residuo | 3666,67 | 88 | 0,70 | 22,59 | 0,20 | 6,45 | 2,00 | 64,53 |
| EXTRACCIONES (Kg/ha) | | | | Nc | 83,31 | Pc | 32,85 | Kc | 78,79 |

Fuente: Elaboración propia.

VEZA-GRANO.

Tabla 14: Extracciones de N, P, K del cultivo de veza-grano.

| CULTIVO | | PRODUCCION (Kg/ha) | MS (%) | N (%) | N (Kg/ha) | P ₂ O ₅ (%) | P ₂ O ₅ (Kg/ha) | K ₂ O (%) | K ₂ O (Kg/ha) |
|-----------------------------|---------|--------------------|--------|-----------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Veza | Cosecha | 1000,00 | 88 | 3,90 | 34,32 | 1,05 | 9,24 | 1,40 | 12,32 |
| | Residuo | 1500,00 | 88 | 1,30 | 17,16 | 0,30 | 3,96 | 2,00 | 26,40 |
| EXTRACCIONES (Kg/ha) | | | | Nc | 51,48 | Pc | 13,20 | Kc | 38,72 |

Fuente: Elaboración propia.

7.2.2. PÉRDIDAS DE NITRÓGENO POR LIXIVIACIÓN.

El nitrógeno es un macronutriente que se lava con mayor facilidad que el resto, por lo que es necesario establecer unas pérdidas por dicho fenómeno para ser contrarrestadas mediante las aplicaciones minerales de fertilizantes.

Las pérdidas de nitrógeno por lixiviación se estiman en un 10% del nitrógeno aplicado mediante la fertilización mineral, por lo que se aumentará la cantidad de abonado nitrogenado un 10%.

7.2.3. PÉRDIDAS POR FIJACIONES IRREVERSIBLES.

A pesar del alto contenido en carbonatos y caliza activa, dichas pérdidas se consideran poco significativas ya que los cultivos presentes en las parcelas del promotor no presentan ninguna carencia de nutrientes.

7.3. NECESIDADES DE ABONADO.

Las necesidades de abonado o necesidades de nutrientes (N, P, K) de cada cultivo se determinan mediante el método del balance. Este método consiste en realizar un balance entre las pérdidas y las ganancias de los elementos anteriormente calculados (N, P, K). A continuación se realiza el cálculo de las necesidades de cada elemento para cada cultivo de la rotación establecida.

7.3.1. NECESIDADES DE NITRÓGENO.

El cálculo de las necesidades de nitrógeno se realiza partiendo de la siguiente fórmula:

$$\text{Necesidades de Nitrógeno (Nf) (Kg/ha)} = (Nc - NMO - NR - NLL) / e$$

Los términos de la ecuación tienen el siguiente significado:

- Nc = Nitrógeno extraído por la cosecha (Kg/ha).
- NMO = Nitrógeno aportado por la materia orgánica (Kg/ha).
- NR = Nitrógeno de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).
- NLL = Nitrógeno aportado por el agua de lluvia (Kg/ha).
- e = Eficiencia o fracción de recuperación del nitrógeno (%).

Para el balance de este macronutriente, después de calcular las necesidades de cada cultivo, se debe sumar las necesidades adicionales, anteriormente expuestas, causadas por las pérdidas por lixiviación (10% de las necesidades).

Los resultados del cálculo de las necesidades de nitrógeno para cada cultivo aplicando la fórmula anterior se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 15: Necesidades de nitrógeno fertilizante para cada cultivo.

| CULTIVO | Nc (Kg/ha) | NMO (Kg/ha) | NR (Kg/ha) | NLL (Kg/ha) | Eficiencia e (%) | Lixiviación (%) | Nf (Kg/ha) |
|---------|------------|-------------|------------|-------------|------------------|-----------------|--------------|
| Trigo | 86,60 | 20,05 | 17,16 | 6 | 90 | 110 | 53,03 |
| Girasol | 51,89 | 20,05 | 23,77 | 6 | 90 | 110 | 2,53 |
| Cebada | 83,31 | 20,05 | 17,38 | 6 | 90 | 110 | 48,74 |
| Veza | 51,48 | 20,05 | 22,59 | 6 | 90 | 110 | 3,48 |

Fuente: Elaboración propia.

La veza, como ya se ha reflejado, es un cultivo fijador de nitrógeno atmosférico, por lo que a esas necesidades de nitrógeno se le debe restar el nitrógeno fijado por simbiosis por parte de dicho cultivo. La cantidad fijada que se considera es de un 70% de las extracciones totales del cultivo, por lo que, en este caso, será la siguiente:

$$N \text{ fijado} = 51,48 * 0,70 = 36,04 \text{ Kg/ha.}$$

De esta manera, las necesidades de nitrógeno del cultivo serán:

$$Nf \text{ en veza} = 3,48 - 36,04 = -32,56 \text{ Kg/ha.}$$

7.3.2. NECESIDADES DE FÓSFORO.

El cálculo de las necesidades de fósforo se realiza partiendo de la siguiente fórmula:

$$\text{Necesidades de Fósforo (Pf) (Kg/ha)} = (Pc * fa) - (PMO + PR)$$

Los términos de la ecuación tienen el siguiente significado:

- Pc = Fósforo extraído por la cosecha (Kg/ha).
- fa = Factor de ajuste.
- PMO = Fósforo aportado por la materia orgánica (Kg/ha).
- PR = Fósforo de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).

El factor de ajuste depende del nivel de fertilidad del suelo en fósforo (en el caso de los suelos del promotor, nivel bajo) y del pH del mismo (8,5). Partiendo de dichos datos y consultando la tabla de factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de fósforo, se obtiene un $fa = 1,50$.

Los resultados del cálculo de las necesidades de fósforo para cada cultivo aplicando la fórmula anterior se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 16: Necesidades de fósforo fertilizante para cada cultivo.

| CULTIVO | Pc (Kg/ha) | fa | PMO (Kg/ha) | PR (Kg/ha) | Pf (Kg/ha) |
|---------|------------|------|-------------|------------|--------------|
| Trigo | 33,84 | 1,50 | 5,01 | 3,96 | 41,79 |
| Girasol | 23,80 | 1,50 | 5,01 | 6,58 | 24,11 |
| Cebada | 32,85 | 1,50 | 5,01 | 6,95 | 37,32 |
| Veza | 13,20 | 1,50 | 5,01 | 6,45 | 8,34 |

Fuente: Elaboración propia.

7.3.3. NECESIDADES DE POTASIO.

El cálculo de las necesidades de potasio se realiza partiendo de la siguiente fórmula:

$$\text{Necesidades de Potasio (Kf) (Kg/ha)} = (Kc * fa) - (KMO + KR)$$

Los términos de la ecuación tienen el siguiente significado:

- Kc = Potasio extraído por la cosecha (Kg/ha).
- fa = Factor de ajuste.
- KMO = Potasio aportado por la materia orgánica (Kg/ha).
- KR = Potasio de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).

El factor de ajuste depende del nivel de fertilidad del suelo en potasio (en el caso de los suelos del promotor, nivel bajo) y del tipo de terreno (medio). Partiendo de dichos datos y consultando la tabla de factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de potasio, se obtiene un $fa = 1,20$.

Los resultados del cálculo de las necesidades de potasio para cada cultivo aplicando la fórmula anterior se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 16: Necesidades de potasio fertilizante para cada cultivo.

| CULTIVO | Kc (Kg/ha) | fa | KMO (Kg/ha) | KR (Kg/ha) | Kf (Kg/ha) |
|---------|------------|------|-------------|------------|---------------|
| Trigo | 70,54 | 1,20 | 4,01 | 26,40 | 54,24 |
| Girasol | 77,01 | 1,20 | 4,01 | 52,29 | 36,12 |
| Cebada | 78,79 | 1,20 | 4,01 | 66,71 | 25,03 |
| Veza | 38,72 | 1,20 | 4,01 | 64,53 | -22,07 |

Fuente: Elaboración propia.

7.3.4. RESUMEN DE LAS NECESIDADES DE ABONADO.

Tabla 17: Resumen y redondeo de las necesidades de abonado de cada cultivo.

| CULTIVO | Nf (Kg/ha) | Pf (Kg/ha) | Kf (Kg/ha) |
|---------|------------|------------|------------|
| Trigo | 53 | 42 | 55 |
| Girasol | 3 | 25 | 37 |
| Cebada | 49 | 38 | 25 |
| Veza | -33 | 9 | -22 |

Fuente: Elaboración propia.

8. FERTILIZACIÓN.

Conocido el balance de los nutrientes y las necesidades de cada cultivo, es posible la elección del fertilizante y dosis idóneas para cada cultivo.

8.1. FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE TRIGO.

La fertilización de este cultivo se realizará en dos aplicaciones, una primera antes de la siembra con la totalidad del fósforo y el potasio y una parte del nitrógeno, y una segunda después de la parada invernal y antes de la floración en la que se aportará el resto del nitrógeno.

La razón de realizar la fertilización en dos aplicaciones es que el fósforo y el potasio no son elementos de gran movilidad en el suelo, por lo que no se perderán al incorporarlos al terreno antes de que el cultivo esté presente. Por el contrario, el nitrógeno en su forma más asimilable (en forma nítrica) es de gran movilidad, y se perderá rápidamente, razón por la que se divide su aplicación en dos.

La fertilización de fondo se realizará mediante un abono “blending” que satisficará las necesidades de fósforo y potasio y parte de las de nitrógeno. El resto de necesidades de nitrógeno se satisficarán en cobertera mediante un Nitrato Amónico Cálcico (NAC 27%).

Tabla 18: Fertilización mineral del cultivo de trigo.

| APLICACION | FERTILIZANTE | DOSIS (Kg/ha) | UD NPK APORTADAS |
|------------|--------------|---------------|------------------|
| Fondo | 7 – 21 – 27 | 200,00 | 14 – 42 – 55 |
| Cobertera | NAC 27% | 150,00 | 40 – 0 – 0 |
| | | Total | 54 – 42 – 55 |

Fuente: Elaboración propia.

8.2. FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE GIRASOL.

En el caso del girasol, la fertilización se realizará en una aplicación con un abono blending, ya que al ser un cultivo de ciclo más corto, no existirá el problema anterior de las pérdidas del nitrógeno fertilizante en forma nítrica.

Tabla 19: Fertilización mineral del cultivo de girasol.

| APLICACION | FERTILIZANTE | DOSIS (Kg/ha) | UD NPK APORTADAS |
|------------|--------------|---------------|------------------|
| Fondo | 3 – 25 – 37 | 100,00 | 3 – 25 – 37 |

Fuente: Elaboración propia.

8.3. FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE CEBADA.

La fertilización de este cultivo, al igual que en el caso del trigo, se realizará en dos aplicaciones (por las mismas razones), una primera antes de la siembra con la totalidad del fósforo y el potasio y una parte del nitrógeno, y una segunda después de la parada invernal y antes de la floración en la que se aportará el resto del nitrógeno.

La fertilización de fondo se realizará mediante un abono complejo (Abono CE 8-24-16) que satisficará las necesidades de fósforo y potasio y parte de las de nitrógeno. El resto de necesidades de nitrógeno se satisfarán en cobertera mediante un Nitrato Amónico Cálcico (NAC 27%).

Tabla 20: Fertilización mineral del cultivo de cebada.

| APLICACION | FERTILIZANTE | DOSIS (Kg/ha) | UD NPK APORTADAS |
|------------|--------------|---------------|------------------|
| Fondo | 8 – 24 – 16 | 160,00 | 12 – 38 – 26 |
| Cobertera | NAC 27% | 140,00 | 37 – 0 – 0 |
| | | Total | 49 – 38 – 26 |

Fuente: Elaboración propia.

8.4. FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE VEZA-GRANO.

En el caso de la veza-grano, las necesidades de fertilización calculadas eran las siguientes:

Tabla 21: Necesidades de abonado del cultivo de veza-grano.

| CULTIVO | Nf (Kg/ha) | Pf (Kg/ha) | Kf (Kg/ha) |
|---------|------------|------------|------------|
| Veza | -33 | 9 | -22 |

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla anterior, las necesidades de nitrógeno (Nf) y de potasio (Kf) se satisfacen mediante las ganancias anteriormente citadas y la fijación de nitrógeno atmosférico en el caso de dicho macronutriente. Las necesidades de potasio se consideran mínimas, por lo que se pueden no tener en cuenta. Por lo tanto, se considera innecesaria la fertilización de dicho cultivo.

9. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

Los tratamientos fitosanitarios expuestos a continuación contra malas hierbas, plagas y enfermedades son solamente para los cereales de invierno y para el girasol de la rotación del promotor, ya que según la normativa europea nº 1155/2017, se prohíbe el uso de productos fitosanitarios en determinadas SIE (Superficie de Interés Ecológico), entre las que se encuentran las superficies de CFN (Cultivos Fijadores de Nitrógeno).

Por lo tanto, para que el promotor acceda al “Pago Verde” o “Greening”, no realizará tratamientos con productos fitosanitarios en el cultivo de veza-grano, ni en pre-siembra, ni en pre y post emergencia.

9.1. CONTROL DE MALAS HIERBAS.

Las razones principales por las que se establecen medidas de control frente a las malas hierbas son la competencia que éstas ejercen sobre los cultivos, por espacio, luz, agua y nutrientes, derivando en un descenso de los rendimientos obtenidos, y su actuación como posibles hospedadoras de las principales plagas y enfermedades que afectan a los mismos.

El sistema de laboreo tradicional efectuado hasta ahora en la explotación es el más eficaz para el control de malas hierbas. Mejorar las condiciones del terreno y su fertilidad (entre otras razones) han sido las causas del cambio del sistema de laboreo tradicional por el de mínimo laboreo, el cual es menos eficaz en lo que se refiere al

control de malas hierbas pero que se contrarresta por la nueva rotación establecida. Dicha rotación no es suficiente para combatir del todo las malas hierbas, por lo que será necesario el uso de herbicidas para su control.

Los herbicidas utilizados para el control de malas hierbas son aquellos recogidos en el “Registro de Productos Fitosanitarios” del MAPAMA, y solamente los podrán manipular y aplicar personas que, obedeciendo al RD 1311/2012, cuenten con el carnet de aplicador que mínimo sea de nivel básico.

En la zona de estudio, las principales malas hierbas que se suelen dar son:

Tabla 22: Malas hierbas usuales de la zona de estudio.

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO |
|--------------|---------------------------------|
| Avena loca | <i>Avena fatua, L.</i> |
| Ballico | <i>Lolium rigidum, Gaud.</i> |
| Bromo | <i>Bromus diandrus, Rhot.</i> |
| Amapola | <i>Papaver rhoeas, L.</i> |
| Verónica | <i>Veronica hederifolia, L.</i> |

Fuente: Elaboración propia.

9.1.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MEDIDAS CULTURALES.

El control de malas hierbas con tratamientos químicos se puede reducir si se llevan a cabo medidas de prevención como pueden ser evitar la entrada de semillas de malas hierbas en el campo con las semillas de cultivo o con la maquinaria y/o efectuar rotaciones adecuadas.

9.1.2. CONTROL QUÍMICO DE LAS MALAS HIERBAS.

A pesar de las labores y medidas de prevención que se llevan a cabo, pueden emerger malas hierbas que son necesario eliminar mediante tratamientos fitosanitarios.

De forma orientativa, estos son los tratamientos a realizar para cada cultivo.

9.1.2.1. CEREALES DE INVIERNO.

Los procedimientos y tratamientos a realizar, cuando sea necesario, son los mismos para los dos cereales de invierno de la rotación establecida (trigo y cebada). Dichos tratamientos son:

Pre-siembra:

- *Glifosato 36%* (Sal potásica), en dosis de 3 – 6 litros por hectárea. Es comercialmente conocido como “Roundup Ultra Plus”, herbicida sistémico no selectivo. Número de registro 16948 del MAPAMA.

Post-emergencia:

- *Diflufenican 20% + Flufenacet 40%*, en dosis de 0,40 – 0,60 litro por hectárea. Es comercialmente conocido como “Herold”, con número de registro 25621 en el MAPAMA.
- *Tifensulfuron – metil 33,3% + Tribenuron – Metil 16,7%*, en dosis de 45 – 67,5 g/ha. Es comercialmente conocido como “Posta SX”, con número de registro 24656 en el MAPAMA.
- *Pinoxaden 6%*, en dosis de 0,50 – 1,00 litros por hectárea. Es comercialmente conocido como “Axial Pro”, con número de registro ES – 00015 en el MAPAMA.
- *Florasulam 1,42% + Piroxsulam 7,08%*, en dosis de 275 gramos por hectárea. Es comercialmente conocido como “Broadway Star”, con número de registro 25225 en el MAPAMA.

9.1.2.2. GIRASOL.

El cultivo de girasol solo va a ser tratado contra malas hierbas en las parcelas que sea necesario en pre-siembra.

Pre-siembra:

- *Glifosato 36%* (Sal potásica), en dosis de 3 – 6 litros por hectárea. Es comercialmente conocido como “Roundup Ultra Plus”, herbicida sistémico no selectivo. Número de registro 16948 del MAPAMA.

9.2. CONTROL DE PLAGAS.

El daño que las plagas ejercen sobre los cultivos de la rotación es la principal causa de su control, ya que si no se realizan, los rendimientos se ven reducidos.

En la zona donde se encuentra la explotación el promotor, la incidencia de plagas es mínima, aunque se pueden distinguir las siguientes:

Tabla 23: Plagas más características en los cultivos de la rotación.

| CULTIVO | PLAGAS (N. Común) | PLAGAS (N. Científico) |
|----------------------|--------------------|------------------------|
| Cereales de invierno | Garrapatillo | <i>Aelia rostrata</i> |
| Girasol | Gusano del alambre | <i>Agriotes sp</i> |

Fuente: Elaboración propia.

9.2.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MEDIDAS CULTURALES.

El control de plagas con tratamientos químicos o plaguicidas se puede reducir si se llevan a cabo medidas de prevención como pueden ser la utilización de semillas tratadas (selección y tratamiento), eliminación de malas hierbas que las sirvan de refugio y/o efectuar rotaciones adecuadas.

9.2.2. CONTROL QUÍMICO DE PLAGAS.

Al igual que en el control de malas hierbas, los herbicidas utilizados para el control de plagas, también conocidos como plaguicidas, son aquellos recogidos en el “Registro de Productos Fitosanitarios” del MAPAMA, y solamente los podrán manipular y aplicar personas que, obediendo al RD 1311/2012, cuenten con el carnet de aplicador que mínimo sea de nivel básico.

De forma orientativa, estos son los tratamientos a realizar para cada cultivo.

9.2.2.1. CEREALES DE INVIERNO.

Los procedimientos y tratamientos a realizar, cuando sea necesario, son los mismos para los dos cereales de invierno de la rotación establecida (trigo y cebada). Dichos tratamientos son:

Garrapatillo:

- Como la presencia de dicha plaga en la zona no suele ser muy importante, no se realizará tratamiento alguno.
- Si la presencia de Garrapatillo aumenta, el tratamiento a efectuar es a base de *Dimetoato 40%*, en dosis de 0,50 litros por hectárea. Es comercialmente conocido como “Danadim progress”. Número de registro 12829 del MAPAMA.

9.2.2.2. GIRASOL.

Gusano del alambre:

- Como la presencia de dicha plaga en la zona no suele ser muy importante, no se realizará tratamiento alguno.
- Si la presencia de Gusano del alambre aumenta, el tratamiento a efectuar es a base de *Clorpirifos 5%*, en dosis de 8 – 9,50 kilos por hectárea. Es comercialmente conocido como “Clorifos 5 G”. Número de registro 21351 del MAPAMA.

9.3. CONTROL DE ENFERMEDADES.

Las enfermedades en los cultivos son un factor importante en la reducción de los rendimientos, por ello es necesario controlarlas, ya que con los nuevos sistemas de laboreo y las condiciones climáticas actuales son cada vez más incipientes.

En la zona donde se encuentra la explotación el promotor, la incidencia de enfermedades es mínima, aunque su progreso es ascendente. Se pueden distinguir las siguientes:

Tabla 24: Enfermedades más características en los cultivos de la rotación.

| CULTIVO | PLAGAS (N. Común) | PLAGAS (N. Científico) |
|----------------------|-------------------|---|
| Cereales de invierno | Septoriosis | <i>Septoria tritici</i> y/o <i>Septoria nodorum</i> |
| | Roya parda | <i>Puccinia recóndita</i> y/o <i>Puccinia triticina</i> |
| Girasol | Mildiu | <i>Plasmopara halstedii</i> |
| | Jopo | <i>Orobanche cumana</i> |

Fuente: Elaboración propia.

9.3.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MEDIDAS CULTURALES.

El control de enfermedades con tratamientos químicos se puede reducir si se llevan a cabo medidas de prevención como pueden ser la utilización de semillas tratadas (selección y tratamiento), no utilizar semillas portadoras de la enfermedad, empleo de variedades resistentes, evitar dosis de siembra altas y exceso de fertilización nitrogenada, no enterrar residuos de cosechas enfermas y/o efectuar rotaciones adecuadas.

En el caso de la explotación del promotor, las enfermedades de los cultivos se van a intentar combatir, en la medida de lo posible, mediante dichas técnicas culturales, utilizando la menor cantidad posible de productos químicos.

9.3.2. CONTROL QUÍMICO DE ENFERMEDADES.

Aunque se ha expuesto que se va a evitar lo más posible realizar tratamientos químicos para el control de enfermedades, es necesario exponer cuales serían esos tratamientos si se da el caso. Al igual que en el control de malas hierbas y plagas, los herbicidas utilizados para el control de enfermedades son aquellos recogidos en el “Registro de Productos Fitosanitarios” del MAPAMA, y solamente los podrán manipular y aplicar personas que, obedeciendo al RD 1311/2012, cuenten con el carnet de aplicador que mínimo sea de nivel básico.

De forma orientativa, estos son los tratamientos a realizar para cada cultivo.

9.3.2.1. CEREALES DE INVIERNO.

Los procedimientos y tratamientos a realizar, cuando sea necesario, son los mismos para los dos cereales de invierno de la rotación establecida (trigo y cebada). Dichos tratamientos son:

Septoriosis y Roya parda:

- Las variedades utilizadas (Craklin y Yuriko) son resistentes a ambas enfermedades, por lo tanto de primeras, como se refleja en el apartado anterior, no se realizará tratamiento alguno.
- Si hubiese que realizar un tratamiento contra la Septoriosis o contra la Roya parda, sería un tratamiento funguicida (para trigo y cebada) idéntico para ambas enfermedades, a base de *Azoxistrobin 20% + Ciproconazol 8%*, en dosis de 1 litro por hectárea. Es comercialmente conocido como “Amistar Xtra”. Número de registro 24371 del MAPAMA.

9.3.2.2. GIRASOL.

Mildiu y Jopo:

- La variedad utilizada (LG-5485) es resistente a ambas enfermedades, por lo tanto de primeras, como se refleja en el apartado anterior, no se realizará tratamiento alguno.

10. MAQUINARIA.

Al igual que en el anejo I “Situación actual”, con las fórmulas que en él se reflejan y conociendo las labores para cada cultivo con el nuevo sistema de laboreo adoptado, se va a obtener el tiempo de uso de la maquinaria empleada para cada uno para después calcular el coste en maquinaria y labores invertido en cada cultivo.

USO DE LA MAQUINARIA PARA EL CULTIVO DE TRIGO Y CEBADA.

Tabla 25: Uso de la maquinaria en el cultivo de cereales.

| VEHÍCULO Y APERO | LABOR | ANCHURA(A) (m) | VELOCIDAD(V) (Km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | Pases/año | TT (h) |
|-----------------------|---------------------------|--|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----------|--------|
| 160 CV + Chisel | 1º Pase | 3,00 | 9 | 0,80 | 2,7 | 2,16 | 0,46 | 100 | 1 | 46,00 |
| 155 CV + abonadora | A.Fondo | 24,00 | 14 | 0,60 | 33,60 | 20,16 | 0,05 | | 1 | 5,00 |
| 155 CV + Pulverizador | Herbicida pre-siembra | 24,00 | 12 | 0,60 | 28,80 | 17,28 | 0,058 | | 0,5 | 2,90 |
| 160 CV + Cultivador | Pase pre-siembra | 4,60 | 11 | 0,80 | 5,06 | 4,05 | 0,25 | | 1 | 25,00 |
| 160 CV + Sembradora | Siembra | 5,00 | 9 | 0,75 | 4,50 | 3,38 | 0,29 | | 1 | 29,00 |
| 155 CV + Rodillo | | 9,00 | 12 | 0,80 | 10,80 | 8,64 | 0,12 | | 1 | 12,00 |
| 155 CV + abonadora | A.Cobertera | 24,00 | 14 | 0,60 | 33,60 | 20,16 | 0,05 | | 1 | 5,00 |
| 155 CV + Pulverizador | Herbicida post-emergencia | 24,00 | 12 | 0,60 | 28,80 | 17,28 | 0,058 | | 0,6 | 3,48 |
| Cosechadora | Recolección | 7,70 | 6 | 0,80 | 4,62 | 3,70 | 0,27 | | 1 | 27,03 |
| 155 CV + Remolque | Recolección | Mismo tiempo que la cosechadora, ya que el tractor y el remolque están a la espera de que esta descargue y no realizan otra actividad. | | | | | | | 27,03 | |

Fuente: Elaboración propia.

USO DE LA MAQUINARIA PARA EL CULTIVO DE GIRASOL.

Tabla 26: Uso de la maquinaria en el cultivo de girasol.

| VEHÍCULO Y APERO | LABOR | ANCHURA(A) (m) | VELOCIDAD(V) (Km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | Pases/año | TT (h) |
|-----------------------------|-----------------------|--|---------------------|------------|------------|------------|------------|----|-----------|--------|
| 160 CV + Chisel | 1º Pase | 3,00 | 9 | 0,80 | 2,7 | 2,16 | 0,46 | 25 | 1 | 11,50 |
| 155 CV + abonadora | A.Fondo | 24,00 | 14 | 0.60 | 33,60 | 20,16 | 0,05 | | 1 | 1,25 |
| 155 CV + Pulverizador | Herbicida pre-siembra | 24,00 | 12 | 0.60 | 28,80 | 17,28 | 0,058 | | 0,5 | 0,73 |
| 160 CV + Cultivador | Pase pre-siembra | 4,60 | 11 | 0.80 | 5,06 | 4,05 | 0,25 | | 1 | 6,25 |
| 155 CV + Sembradora 7 botas | Siembra | 4,20 | 9 | 0,75 | 3,78 | 2,84 | 0,35 | | 1 | 8,80 |
| Cosechadora | Recolección | 6,00 | 6 | 0,80 | 3,60 | 2,88 | 0,35 | | 1 | 8,68 |
| 155 CV + Remolque | Recolección | Mismo tiempo que la cosechadora, ya que el tractor y el remolque están a la espera de que esta descargue y no realizan otra actividad. | | | | | | | 8,68 | |

Fuente: Elaboración propia.

USO DE LA MAQUINARIA PARA EL CULTIVO DE VEZA.

Tabla 27: Uso de la maquinaria en el cultivo de veza.

| VEHÍCULO Y APERO | LABOR | ANCHURA(A) (m) | VELOCIDAD(V) (Km/h) | η (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | ha | Pases/año | TT (h) |
|---------------------|------------------|--|---------------------|------------|------------|------------|------------|----|-----------|--------|
| 160 CV + Chisel | 1º Pase | 3,00 | 9 | 0,80 | 2,7 | 2,16 | 0,46 | 25 | 1 | 11,50 |
| 155 CV + abonadora | A.Fondo | 24,00 | 14 | 0.60 | 33,60 | 20,16 | 0,05 | | 1 | 1,25 |
| 160 CV + Cultivador | Pase pre-siembra | 4,60 | 11 | 0.80 | 5,06 | 4,05 | 0,25 | | 1 | 6,25 |
| 160 CV + Sembradora | Siembra | 5,00 | 9 | 0,75 | 4,50 | 3,38 | 0,29 | | 1 | 7,25 |
| 155 CV + Rodillo | | 9,00 | 12 | 0,80 | 10,80 | 8,64 | 0,12 | | 1 | 3,00 |
| Cosechadora | Recolección | 7,70 | 6 | 0,80 | 4,62 | 3,70 | 0,27 | | 1 | 6,75 |
| 155 CV + Remolque | Recolección | Mismo tiempo que la cosechadora, ya que el tractor y el remolque están a la espera de que esta descargue y no realizan otra actividad. | | | | | | | 6,75 | |

Fuente: Elaboración propia.

11. EVALUACION ECONÓMICA DE LA NUEVA SITUACIÓN.

Para evaluar la nueva situación económica de la explotación del promotor, es necesario el estudio de los ingresos y los gastos (variables y fijos) anuales de la misma.

Con ellos se podrá obtener el nuevo margen económico neto de la explotación.

11.1. INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Al igual que en el Anejo I “Situación actual”, los ingresos de la explotación del promotor tienen los siguientes orígenes:

- Venta de la producción de los cultivos.
- PAC.
- Trabajos a terceros.

11.1.1. INGRESOS PROVENIENTES DE LA VENTA DE LA PRODUCCIÓN.

Partiendo de las producciones esperadas que se han reflejado en este anejo anteriormente, y con el precio de venta actual de cada materia prima en la lonja de Salamanca, se puede conocer el volumen de ingresos anual que obtiene el promotor por la venta de su producción.

Tabla 28: Ingresos de la explotación provenientes de la venta de la producción.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | RENDIMIENTO (t/ha) | PRECIO DE VENTA (€/t) | INGRESOS (€) |
|-----------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| Trigo | 50 | 3,4 | 185,00 | 31450,00 |
| Girasol | 25 | 1,3 | 299,00 | 9717,50 |
| Cebada | 50 | 3,0 | 182,00 | 27300,00 |
| Veza | 25 | 1,0 | 539,94 | 13498,50 |
| TOTAL INGRESOS | | | | 81966,00 |

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario remarcar un aspecto importante en este apartado, ya que el promotor utilizará semilla certificada para la siembra cada cuatro años, es decir, el resto de años reservará una parte de la producción de trigo, cebada y veza para autoconsumo. En el caso del girasol, siempre se sembrará con semilla certificada.

Como precaución, por si la semilla de autoconsumo podría estar dañada o tener peores condiciones productivas, se aumentarían las dosis de siembra de cada cultivo en un 20%.

La cantidad reservada para autoconsumo los años que no compra semilla certificada es la reflejada en la siguiente tabla.

Tabla 29: Ingresos de la explotación provenientes de la venta de la producción dependiendo si hay o no autoconsumo.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS DE SIEMBRA (Kg/ha) | AUTOCONSUMO (+20%)(Kg) | PRECIO DE VENTA (€/t) | COSTE (€) | INGRESOS SIN AUTOCONSUMO (€) | INGRESOS CON AUTOCONSUMO (€) |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------|------------------------------|------------------------------|
| Trigo | 50 | 171 | 10260,00 | 185,00 | 1581,75 | 31450,00 | 29551,90 |
| Girasol | 25 | | - | | | 9717,50 | 9717,50 |
| Cebada | 50 | 150 | 9000,00 | 182,00 | 1365,00 | 27300,00 | 25662,00 |
| Veza | 25 | 119 | 3570,00 | 539,94 | 1606,32 | 13498,50 | 11570,91 |
| INGRESOS TOTALES PRODUCCIÓN | | | | | | 81966,00 | 76502,32 |

Fuente: Elaboración propia.

11.1.2.INGRESOS PROVENIENTES DE LA PAC.

El promotor, al ser agricultor a título principal, recibe de la unión europea los siguientes ingresos a causa de su actividad y los cultivos establecidos:

- 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 complementario: En el caso de este promotor, al cultivar girasol y cumplir los requisitos especificados, como son cultivarlo en secano y en municipios con un índice de rendimiento comarcal de cereales mayor a 2 t/ha (caso de las comarcas de Campos y Vega-Valdavia), puede percibir el pago complementario de 40 €/ha. Lo mismo ocurre con el cultivo de veza, en el que el pago complementario asciende a 60 €/ha.
- “Pago Verde” o “Greening”: Las condiciones exigidas para recibir esta ayuda se satisfacen, ya que el promotor realiza una rotación de cuatro cultivos, sin que el principal suponga más del 75% del total, y los dos cultivos mayoritarios no ocupan el 95% de la superficie total (en este caso 67%). Además se destina más de un 5% de la superficie para el cultivo de especies de interés ecológico (SIE) (25 ha de veza, lo que supone un 17% de la superficie) a la cual no se la realizan tratamientos fitosanitarios. Este pago suma 50 € por hectárea.

Por lo tanto, al cumplir los requisitos exigidos, el promotor percibirá los siguientes ingresos de la Unión Europea:

Tabla 30: Ingresos de la explotación provenientes de la PAC.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | PAGO BÁSICO (€/ha) | PAGO VERDE (€/ha) | PAGO COMPLEMENTARIO (€/ha) | INGRESOS (€) |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Trigo | 50 | 90,42 | 50,00 | 0,00 | 7021,00 |
| Girasol | 25 | 90,42 | 50,00 | 40,00 | 4510,50 |
| Cebada | 50 | 90,42 | 50,00 | 0,00 | 7021,00 |
| Veza | 25 | 90,42 | 50,00 | 60,00 | 5010,50 |
| INGRESOS TOTALES PAC | | | | | 23563,00 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el MAPAMA.

11.1.3. INGRESOS PROVENIENTES DE LOS TRABAJOS A TERCEROS.

El promotor seguirá realizando trabajos a terceros de cosechadora, tanto en la campaña del cereal, como en la de girasol. Todos los años cosecha entre esos dos periodos alrededor de 500 hectáreas, lo que, a un precio de 50 €/ha hacen un total de **25000 €**.

11.1.4. INGRESOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN.

Los ingresos totales por año de la nueva situación de la explotación del promotor, dependerán del autoconsumo o no de semillas, y serán los siguientes:

- I.Totales (Sin autoconsumo) = 81966,00 + 23563,00 + 25000 = **130529,00 €/año**.

- I.Totales (Con autoconsumo) = 76502,32 + 23563,00 + 25000 = **125065,32 €/año**.

11.2. GASTOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Los gastos de la nueva situación de la explotación, al igual que en la situación anterior, están compuestos por una parte de costes variables y otra de costes fijos.

11.2.1.COSTES VARIABLES.

Los costes variables del promotor están compuestos por los siguientes gastos:

- Costes de semillas.
- Costes de fertilizantes.
- Costes de tratamientos fitosanitarios.
- Costes de seguros de la cosecha.

11.2.1.1. COSTES DE SEMILLAS.

Estos costes, el año que se realice autoconsumo, serán originados por la compra de semilla certificada para la siembra de girasol (en la que 150.000 semillas representan una unidad de siembra), y por los costes de selección de la semilla de cereal (trigo y cebada) y de veza, es decir, los costes de la selección de la semilla utilizada para autoconsumo.

El promotor en el autoconsumo destina la semilla producida que mejor calidad tiene y que menos impurezas y semillas de malas hierbas presenta. Esa semilla es llevada a un centro de selección donde se limpia y se la aplica un producto fitosanitario de protección y prevención de algunas enfermedades futuras. El coste de esa selección asciende a 20 € por tonelada de semilla. Pese a todas las medidas adoptadas, y por si hubiera semillas de autoconsumo en mal estado, se aumenta la dosis de siembra en un 20% respecto de la dosis de siembra calculada anteriormente.

Tabla 31: Costes variables originados por la semilla en el autoconsumo.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS NORMAL | DOSIS +20% | PRECIO SELECCIÓN Y PRECIO UD SIEMBRA | COSTES (€) |
|-------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------------------------------|----------------|
| Trigo | 50 | 171 Kg/ha | 205,20 Kg/ha | 20 €/t | 205,20 |
| Girasol | 25 | 0,45 ud/ha | - | 150 €/ud | 1687,50 |
| Cebada | 50 | 150 Kg/ha | 180,00 Kg/ha | 20 €/t | 180,00 |
| Veza | 25 | 119 Kg/ha | 142,80 Kg/ha | 20 €/t | 71,40 |
| COSTES TOTALES SEMILLA | | | | | 2144,10 |

Fuente: Elaboración propia.

En el año en que no se realice autoconsumo, los costes variables originados por las semillas vienen dados por el coste de la semilla certificada (R1) de cada cultivo. Esos costes se reflejan en la tabla siguiente.

Tabla 32: Costes variables originados por la semilla certificada.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS NORMAL | PRECIO DE SEMILLA Y PRECIO UD SIEMBRA | COSTES (€) |
|-------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------------------|-----------------|
| Trigo | 50 | 171 Kg/ha | 550 €/t | 4702,50 |
| Girasol | 25 | 0,45 ud/ha | 150 €/ud | 1687,50 |
| Cebada | 50 | 150 Kg/ha | 500 €/t | 3750,00 |
| Veza | 25 | 119 Kg/ha | 550 €/t | 1636,25 |
| COSTES TOTALES SEMILLA | | | | 11776,25 |

Fuente: Elaboración propia.

11.2.1.2. COSTES DE FERTILIZANTES.

Como se ha expuesto anteriormente en el apartado 8 “Fertilización” de este anejo, se realiza abonado de fondo en el trigo y girasol, mediante los blending establecidos para satisfacer en su totalidad las necesidades de fósforo y potasio y parte de las necesidades de nitrógeno, y en cebada, mediante un abono CE 8 – 24 – 16.

Para satisfacer la totalidad de las necesidades de nitrógeno en los cereales de invierno y por las razones explicadas en el apartado 8, se realizará un aporte de nitrógeno en cobertera a base de un abono CE de Nitrato Amónico Cálcico del 27%, comúnmente conocido como NAC 27%.

El cultivo de vezas no ocasionará costes en lo que se refiere a su fertilización, ya que no es necesario aportarle nutrientes minerales. En la siguiente tabla se exponen los costes originados por las distintas cantidades de fertilizante aportadas a cada cultivo.

Tabla 33: Costes variables originados por la compra de fertilizantes.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS (Kg/ha) | PRECIO (€/t) | COSTES (€) |
|--|-----------------|---------------|-------------------|------------|
| Trigo (7-21-27) | 50 | 200,00 | 320,00 | 3200,00 |
| Trigo (NAC 27%) | 50 | 150,00 | 270,00 | 2025,00 |
| Girasol (3-25-37) | 25 | 100,00 | 300,00 | 750,00 |
| Cebada (8-24-16) | 50 | 160,00 | 400,00 | 3200,00 |
| Cebada (NAC 27%) | 50 | 140,00 | 270,00 | 1890,00 |
| COSTES TOTALES EN FERTILIZANTES | | | 11065,00 € | |

Fuente: Elaboración propia.

11.2.1.3. COSTES DE TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

Los tratamientos fitosanitarios que se van a efectuar por parte del promotor en la nueva situación de su explotación no se realizarán de la misma manera todos los años, ya que principalmente son contra adventicias (malas hierbas), y depende de si han brotado o no. Es necesario resaltar, como se ha expuesto en el apartado 9 “Tratamientos fitosanitarios” que la veza no recibirá ningún tipo de tratamiento para que el promotor opte al “Pago Verde” o “Greening”.

Con la nueva rotación establecida se combate gran parte de ellas, pero todos los años será necesario realizar algún tratamiento, ya sea en trigo, cebada y girasol aplicando en alguna parcela glifosato antes de la siembra, o en trigo y cebada aplicando productos contra hoja ancha y hoja estrecha normalmente después del periodo de parada vegetativa de los cultivos y de dichas malas hierbas.

Se va a considerar que todos los años, en el caso del girasol, en un 50% de la superficie a sembrar es necesario la aplicación de glifosato para combatir las adventicias. El otro 50% de superficie se considera “limpio” gracias a la rotación establecida y labor de chisel realizada en diciembre.

En el caso de los cereales se va a considerar que un 50% de la superficie necesitará un tratamiento de glifosato en pre-siembra y un 50% de la superficie necesitará tratamientos en primavera contra ballico y bromo principalmente, ya que son las malas hierbas características, por excelencia, de la zona, existiendo rara vez y en proporciones insignificantes (por ello no se van a tratar) el resto de malas hierbas expuestas en el apartado 9.

Tabla 34: Costes variables originados por la compra de fitosanitarios.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | % TRATADO | DOSIS | PRECIO | COSTES (€) |
|---|-----------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Trigo y Cebada (Glifosato “Roundup”) | 100 | 50 | 4,00 l/ha | 5,00 €/L | 1000,00 |
| Trigo y Cebada (contra ballico) | 100 | 50 | 1,00 l/ha | 68,20 €/L | 3410,00 |
| Trigo (contra bromo) | 50 | 50 | 275 g/ha | 0,25 €/g | 1718,75 |
| Cebada (contra bromo) | 50 | 50 | 0,60 l/ha | 16,00 €/L | 240,00 |
| Girasol (Glifosato “Roundup”) | 25 | 50 | 4,00 l/ha | 5,00 €/L | 250,00 |
| COSTES TOTALES EN FITOSANITARIOS | | | | | 6618,75 € |

Fuente: Elaboración propia.

11.2.1.4. COSTES DE SEGUROS AGRARIOS.

El promotor seguirá asegurando todos sus cultivos mediante un seguro conocido como “Seguro integral”, cuyos riesgos cubiertos son pedrisco, incendio, riesgos excepcionales y riesgos a causa de adversidades climáticas.

El importe anual de dicho seguro será de **4418,97 €**.

11.2.1.5. COSTES VARIABLES TOTALES.

Los costes variables totales son el resultado de la suma de los costes de las semillas, los de los fertilizantes, los de los tratamientos y los del seguro agrario.

- Costes variables totales (Sin autoconsumo) = $11776,25 + 11065,00 + 6618,75 + 4418,97 = \mathbf{33878,97 \text{ €/año}}$.
- Costes variables totales (Con autoconsumo) = $2144,10 + 11065,00 + 6618,75 + 4418,97 = \mathbf{24264,82 \text{ €/año}}$.

11.2.2.COSTES FIJOS.

Los costes fijos de la nueva situación de la explotación del promotor están compuestos de los siguientes gastos:

- Costes de mano de obra y seguridad social.
- Costes de contribuciones/Impuesto de contribución.
- Costes por alquileres y rentas de parcelas.
- Costes de maquinaria.

11.2.2.1. COSTES DE MANO DE OBRA Y SEGURIDAD SOCIAL.

La mano de obra utilizada en la nueva situación de la explotación seguirá siendo proporcionada por el promotor, el cual realizará todas las tareas de cultivo utilizando la maquinaria que posee. Es necesario valorar la mano de obra del mismo, ya que va a seguir empleando su tiempo en dichas actividades laborales, y no en otras. En este caso, y como suele ser lo común en casos semejantes, consideramos que la mano de obra del promotor, incluyendo gastos en seguridad social e IRPF es de 10 € por hora trabajada, al igual que se consideraba en el Anejo I. Esta cantidad se incluirá al calcular los gastos de maquinaria.

11.2.2.2. COSTES DE CONTRIBUCIONES/IMPUESTO DE CONTRIBUCIÓN.

Por la nave de 400 m² ya existente vinculada a la explotación, el promotor paga en concepto de contribución rústica un importe de 108,73 € al año.

La construcción de una nueva nave supondrá unos costes anuales de contribución de 190,28 €.

Además, de las 150 ha de la explotación, 60 ha son propiedad del promotor, y por ellas, en concepto de impuestos de contribución rústica, el promotor efectúa anualmente un pago de 453,60 €.

El total de gastos que tiene el promotor por impuestos de contribución vinculados a su explotación es de **752,61 €/año**.

11.2.2.3. COSTES POR ALQUILERES Y RENTAS DE PARCELAS.

Las 90 ha restantes que no son propiedad del promotor, se encuentran alquiladas al mismo a un precio de 138,23 €/ha, lo que para la totalidad de las mismas suma un total de **12440,70 €/año**.

11.2.2.4. COSTES DE MAQUINARIA.

Para el cálculo de los costes en maquinaria, además de las horas de uso de la misma para cada cultivo al año que se han obtenido en el apartado 10 “Maquinaria” de este Anejo, se necesitan los costes horarios de cada labor realizada. Para ello, al igual que en el Anejo I “Situación actual”, se toma como base la “Previsión de costes de utilización de maquinaria agrícola” expuesta en la plataforma del MAPAMA. A continuación se recuerdan los componentes de coste que es necesario calcular para cada apere y que se encuentran expuestos en dicha previsión.

❖ COSTES HORARIOS DE LA MAQUINARIA.

- Amortización (A). Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$A = (V_a - V_r) / n$$

Siendo V_a = Valor de adquisición de la máquina (€).

V_r = Valor residual de la máquina (€).

n = Vida útil de la máquina (años).

- Interés del capital invertido. Se considera que es un 5% del 60% del valor de adquisición de la maquina a considerar.
- Seguro y resguardo. El seguro se considera un 0,20% del valor de adquisición y el resguardo un 0,10%.
- Mantenimiento y reparaciones. El CEMAG ofrece desde el punto práctico buenos resultados para el coste de mantenimiento y reparaciones por hectárea trabajada. Esos costes se reflejan en la columna de la tabla de costes de maquinaria. En el caso de los tractores, este coste es de 0,20 € por litro de combustible consumido trabajando, y 0,30 €/L la cosechadora.
- Consumo de combustible. El consumo de combustible de los vehículos del promotor, con una carga de trabajo media, es el siguiente:
 - Tractor 155 CV: 22 l/h.
 - Tractor 160 CV: 25 l/h.
 - Cosechadora: 29 l/h.

El precio del combustible considerado ha sido de 0,76 €/L.

A partir de los datos proporcionados por el promotor y mediante la siguiente tabla con los distintos aperos que posee, se reflejan los cuatro primeros componentes ya calculados para cada apero.

COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA.

Tabla 35: Coste horario de la maquinaria.

| APERO | V.ADQUISICION (€) | V.RESIDUAL (€) | VIDA UTIL (años) | USO (h/año) | A (€/h) | I (€/h) | SEGURO Y RESGUARDO (€/h) | MANT Y REPARACIONES (€/h) | COSTE HORARIO (€/h) |
|--------------|-------------------|----------------|------------------|-------------|---------|---------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| Cultivador | 7500 | 1850 | 15 | 37,50 | 10,04 | 6,00 | 0,60 | 4,55 | 21,19 |
| Chisel | 6550 | 1400 | 15 | 69,00 | 4,98 | 2,85 | 0,28 | 2,43 | 10,54 |
| Sembradora | 15000 | 5070 | 15 | 36,25 | 18,26 | 12,41 | 1,24 | 2,03 | 33,94 |
| S.monograno | 10200 | 3200 | 15 | 8,80 | 53,03 | 34,77 | 3,48 | 1,70 | 92,98 |
| Abonadora | 13500 | 4360 | 25 | 12,50 | 29,25 | 32,40 | 3,24 | 20,16 | 85,05 |
| Pulverizador | 9500 | 2900 | 25 | 7,84 | 33,67 | 36,35 | 3,63 | 17,28 | 90,94 |
| Rodillo | 6000 | 1297 | 15 | 15,00 | 20,90 | 12,00 | 1,20 | 4,86 | 38,96 |
| Remolque 6t | 6000 | 1350 | 15 | 42,46 | 7,30 | 4,24 | 0,42 | 2,08 | 14,04 |

Fuente: Elaboración propia.

COSTE HORARIO DE VEHÍCULOS AUTOPROPULSADOS.

Tabla 36: Coste horario de los vehículos autopropulsados.

| VEHICULO | Va (€) | Vr (€) | n (años) | USO (h/año) | A (€/h) | I (€/h) | SEGURO Y RESGUARDO (€/h) | MANT. Y REPARACIONES (€/h) | CONSUMO (€/h) | COSTE HORARIO (€/h) |
|----------------|--------|--------|----------|-------------|---------|---------|--------------------------|----------------------------|---------------|---------------------|
| Tractor 155 CV | 72000 | 27500 | 25 | 354,10 | 5,03 | 6,10 | 0,61 | 4,40 | 16,72 | 32,86 |
| Tractor 160 CV | 30000 | 17230 | 25 | 237,72 | 2,15 | 3,79 | 0,38 | 5,00 | 19,00 | 30,31 |
| Cosechadora | 100000 | 45500 | 25 | 480,46 | 4,54 | 6,24 | 0,63 | 10,50 | 22,04 | 44,15 |

Fuente: Elaboración propia.

❖ **COSTES FIJOS DEL USO DE LA MAQUINARIA.**

Como se expone al principio de este apartado, con las horas de uso de cada vehículo y apero para cada cultivo y su coste horario, se pueden obtener los costes originados por la producción de cada uno.

COSTE TOTAL DE LA PRODUCCIÓN DE TRIGO Y CEBADA.

Tabla 37: Coste del uso de la maquinaria en el cultivo de cereales.

| VEHÍCULO Y APERO | TT (h) | COSTE HORARIO DEL VEHICULO (€/h) | COSTE HORARIO DEL APERO (€/h) | MANO DE OBRA (€) | COSTE TOTAL (€) |
|-----------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
| 160 CV + Chisel | 46,00 | 30,31 | 10,54 | 460,00 | 2339,10 |
| 155 CV + Abonadora | 5,00 | 32,86 | 85,05 | 50,00 | 639,55 |
| 160 CV + Cultivador | 25,00 | 30,31 | 21,19 | 250,00 | 1537,50 |
| 160 CV + Sembradora | 29,00 | 30,31 | 33,94 | 290,00 | 2153,25 |
| 155 CV + Rodillo | 12,00 | 32,86 | 38,96 | 120,00 | 981,84 |
| 155 CV + Abonadora | 5,00 | 32,86 | 85,05 | 50,00 | 639,55 |
| 155 CV + Pulverizador | 6,38 | 32,86 | 90,94 | 63,80 | 853,64 |
| Cosechadora | 27,03 | 44,15 | | 270,30 | 1463,67 |
| 155 CV + Remolque | 27,03 | 32,86 | 14,04 | 270,30 | 1538,01 |
| | | | | | 12146,11 |

Fuente: Elaboración propia.

COSTE TOTAL DE LA PRODUCCIÓN DE GIRASOL.

Tabla 38: Coste del uso de la maquinaria en el cultivo de girasol.

| VEHÍCULO Y APERO | TT (h) | COSTE HORARIO DEL VEHICULO (€/h) | COSTE HORARIO DEL APERO (€/h) | MANO DE OBRA (€) | COSTE TOTAL (€) |
|-----------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
| 160 CV + Chisel | 11,50 | 30,31 | 10,54 | 115,00 | 584,78 |
| 155 CV + Abonadora | 1,25 | 32,86 | 85,05 | 12,50 | 159,89 |
| 155 CV + Pulverizador | 0,73 | 32,86 | 90,94 | 7,30 | 97,68 |
| 160 CV + Cultivador | 6,25 | 30,31 | 21,19 | 62,50 | 384,38 |
| 155 CV + S. Monograno | 8,80 | 32,86 | 92,98 | 88,00 | 1195,39 |
| Cosechadora | 8,68 | 44,15 | | 86,80 | 470,03 |
| 155 CV + Remolque | 8,68 | 32,86 | 14,04 | 86,80 | 400,10 |
| | | | | | 3292,24 |

Fuente: Elaboración propia.

COSTE TOTAL DE LA PRODUCCIÓN DE VEZA.

Tabla 39: Coste del uso de la maquinaria en el cultivo de veza.

| VEHÍCULO Y APERO | TT (h) | COSTE HORARIO DEL VEHICULO (€/h) | COSTE HORARIO DEL APERO (€/h) | MANO DE OBRA (€) | COSTE TOTAL (€) |
|---------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
| 160 CV + Chisel | 11,50 | 30,31 | 10,54 | 115,00 | 584,78 |
| 155 CV + Abonadora | 1,25 | 32,86 | 85,05 | 12,50 | 159,89 |
| 160 CV + Cultivador | 6,25 | 30,31 | 21,19 | 62,50 | 384,38 |
| 160 CV + Sembradora | 7,25 | 30,31 | 21,19 | 72,25 | 445,63 |
| 155 CV + Rodillo | 3,00 | 32,86 | 85,05 | 30,00 | 383,73 |
| Cosechadora | 6,75 | 44,15 | | 67,50 | 365,51 |
| 155 CV + Remolque | 6,75 | 32,86 | 14,04 | 67,50 | 374,08 |
| | | | | | 2708,00 |

Fuente: Elaboración propia.

❖ **COSTES FIJOS DE MAQUINARIA EN LA PRODUCCION DE LOS CULTIVOS.**

Con los datos calculados, se puede establecer el coste total de maquinaria para la producción de todos los cultivos de la nueva rotación. Este coste es el siguiente:

Costes fijos en maquinaria = 12146,11 + 3292,24 + 2708,00 = **18146,35 €/año.**

11.2.2.5. COSTES FIJOS TOTALES.

El valor de los costes fijos totales es la suma de todos los costes fijos calculados, es decir, la suma de los costes por mano de obra y seguridad social, por contribuciones e impuestos, por alquileres y rentas de parcelas y por los costes en maquinaria.

Costes fijos totales = 752,61 + 12440,70 + 18146,35 = **31339,66 €/año.**

11.2.3.COSTES TOTALES.

Los costes totales de la nueva situación de la explotación, dependiendo de si se realiza o no autoconsumo, están compuestos por la suma de los costes variables y los costes fijos:

Costes totales (Sin autoconsumo) = 33878,97 + 31339,66 = **65218,63 €/año.**

Costes totales (Con autoconsumo) = 24246,82 + 31339,66 = **55586,48 €/año.**

11.3. MARGEN ECONÓMICO NETO DE LA NUEVA SITUACIÓN.

El margen anual neto de la nueva situación de la explotación se obtiene de restar a los ingresos de la actividad, todos los gastos ocasionados por la misma. Los resultados para la explotación del promotor, dependiendo de si se realiza o no autoconsumo, con las mejoras establecidas es el siguiente:

- Margen neto (Sin autoconsumo)= 130529,00 – 65218,63 = **65310,37 €/año.**

- Margen neto (Con autoconsumo)= 125065,32 – 55586,48 = **69478,84 €/año.**

Frente a los 38122,69 €/año que, según el Anejo I “Situación actual”, estaba obteniendo como beneficio el promotor en su explotación, los 65310,37 €/año (Sin autoconsumo de semillas) o los 69478,84 €/año (Con autoconsumo de semillas) de la nueva situación de la explotación reflejan que se cumple notablemente el objetivo principal de este proyecto, que es la mejora de la explotación mejorando su rentabilidad.

Es necesario añadir que ese beneficio puede variar dependiendo de los precios de venta de las producciones y de compra de fertilizantes y productos fitosanitarios, así como de los tratamientos anuales a realizar a los cultivos.

MEMORIA

ANEJO VII: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

| | | |
|----|---|---|
| 1. | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. | OBJETIVO DEL ESTUDIO..... | 1 |
| 3. | LOCALIZACIÓN..... | 1 |
| 4. | TRABAJO DE CAMPO..... | 2 |
| | 4.1.PROGRAMACIÓN..... | 2 |
| | 4.2.TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO..... | 3 |
| | 4.3.TOMA DE MUESTRAS..... | 3 |
| | 4.4.SITUACION DE LA TOMA DE MUESTRAS..... | 4 |
| 5. | ENSAYOS DE LABORATORIO..... | 5 |
| | 5.1.DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL..... | 5 |
| | 5.2.LIMITES DE ATTERBERG..... | 6 |
| | 5.3.HUMEDAD, PESO ESPECÍFICO Y POROSIDAD..... | 7 |
| | 5.4.SULFATOS..... | 7 |
| 6. | NIVEL FREÁTICO..... | 7 |
| 7. | SISMICIDAD..... | 8 |
| 8. | PRESIÓN ADMISIBLE Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL TERRENO..... | 8 |
| 9. | CONCLUSIONES..... | 9 |

1. INTRODUCCIÓN.

Antes de realizar cualquier proyecto, obra u edificación es necesario conocer las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se va a realizar.

La elaboración del presente estudio seguirá las indicaciones del Documento Básico de Seguridad Estructural – Cimientos (DB SE-C) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Para la realización del estudio geotécnico es necesario un reconocimiento del terreno, que estará condicionado por la extensión del terreno, su complejidad y la magnitud de la edificación a llevar a cabo. Debe estar presente toda la información referida a peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, usos conflictivos como huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y cimentación de construcciones limítrofes, nivel freático y pluviometría, normas de planeamiento urbanístico municipal y la sismicidad del terreno, si la hay.

Finalizado el estudio geotécnico, se conocerán los parámetros que afectan a la construcción que se va a realizar, y teniéndolos en cuenta se procederá al dimensionado de la misma. Por esta razón se realiza el estudio previamente al cálculo de la construcción.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO.

El objetivo de este estudio geotécnico es el conocimiento de las características y propiedades físico-resistentes de la parcela donde se va a llevar a cabo la construcción de la nave. Con ello se pretende determinar la carga admisible del terreno para así establecer la cimentación óptima para la construcción.

3. LOCALIZACIÓN.

La nave asociada a la explotación que se va a construir se proyectará en la parcela número 40, polígono 7, del municipio de Valde-Ucieza (Palencia) y concretamente en la localidad de Villamorco. La parcela se encuentra en frente de otra parcela también propiedad del promotor, en la cual tiene la nave ya existente de la explotación.

Las dimensiones de la nave que se va a construir serán de 35 m de largo por 20 m de ancho, lo que hacen un total de 700 m² de construcción. Se llevará a cabo mediante estructura de acero, cerramientos de muro hormigón armado y panel sándwich, y cubierta de panel sándwich.

4. TRABAJO DE CAMPO.

4.1. PROGRAMACIÓN.

La parcela 40, polígono 7 del municipio de Valde-Ucieza, propiedad del promotor, es una parcela de uso agrícola y de relieve llano, en la que no se encuentran problemas de inestabilidad, deslizamientos o usos conflictivos como huertas o vertederos. Asimismo, no existen obstáculos enterrados ni cimentaciones de construcciones limítrofes, y de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente vigente (NCSE), no existe sismicidad alguna.

Para el reconocimiento del terreno es necesario consultar el Documento Básico de Seguridad Estructural – Cimentaciones (DB-SE-C), en el que se reflejan las clasificaciones de construcciones y terrenos existentes.

En lo referente a la construcción, la nave que se desea ejecutar se encuentra dentro de la clasificación C – 1, “Construcciones de menos de 4 plantas”.

En lo que se refiere al terreno, la parcela donde se desea llevar a cabo la construcción de la nave se encuentra dentro de la clasificación T – 1, “Terrenos favorables, aquellos con poca variabilidad, y en los que la practica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados”.

La densidad y profundidad del número de puntos de reconocimiento para el estudio depende de la ocupación de la construcción (700 m²) y de las clasificaciones anteriores de tipo de construcción (C – 1) y de tipo de terreno (T – 1).

Generalmente, para construcciones C – 1 y terrenos T – 1, el número de puntos a reconocer es de 3, con una distancia máxima entre ellos de 35 metros y una profundidad recomendable de 6 metros bajo el nivel de excavación.

Según el DB-SE-C, debe comprobarse que la profundidad planificada de los reconocimientos ha sido suficiente para alcanzar una cota en el terreno por debajo de la cual no se desarrollarán asientos significativos bajo las cargas que pueda transmitir el edificio. Dicha cota podrá definirse como la correspondiente a una profundidad tal que en ella el aumento neto de tensión en el terreno bajo el peso del edificio sea igual o inferior al 10% de la tensión efectiva vertical existente en el terreno en esa cota antes de construir el edificio, a menos que se haya alcanzado una unidad geotécnica resistente tal que las presiones aplicadas sobre ella por la cimentación del edificio no produzcan deformaciones apreciables.

La unidad geotécnica resistente a la que se hace referencia en el párrafo anterior debe comprobarse en una profundidad de al menos 2 m, más 0,3 m adicionales por cada planta que tenga la construcción, por lo que en el caso de la nave que se desea construir, la cual es de una planta, la profundidad correspondiente de los tres reconocimientos que se han de efectuar sería de 2,30 metros bajo el nivel de excavación. Para que los resultados del estudio ofrezcan garantías suficientes, la profundidad se va a aumentar 0,30 metros a mayores de la correspondiente, es decir, la profundidad de los reconocimientos será de 2,60 metros.

4.2. TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO.

El CTE DB-SE-C establece que la prospección del terreno podrá llevarse a cabo mediante calicatas, sondeos mecánicos, pruebas continuas de penetración o métodos geofísicos realizados de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En el caso del tipo de construcción y de terreno del presente proyecto (C – 1 y T – 1), la prospección se realizará mediante tres calicatas lo suficientemente amplias para evitar desprendimientos y con la profundidad establecida de 2,30 metros.

Este tipo de excavaciones (calicatas) permiten la toma de muestras y realización de ensayos in situ, una observación directa del perfil del terreno y además, alcanzar todos los puntos del estrato firme o resistente con garantías suficientes.

Siguiendo el anejo C del anteriormente mencionado documento, los puntos de reconocimiento donde se efectuarán las calicatas no pueden coincidir con ningún punto de apoyo de la estructura, ya que se alterarían las propiedades del suelo, pudiendo ocasionar deficiencias estructurales. Además, en las calicatas de una profundidad mayor a 1,5 m ninguna persona podrá acceder a su inspección o revisión si no se encuentran debidamente entibadas o adecuadamente retaluzadas, por lo que en los reconocimientos de 2,60 metros a realizar, es necesario el apuntalamiento o retaluzamiento del terreno.

Para finalizar el reconocimiento, las calicatas realizadas serán rellenadas y compactadas, igualando lo más posible las características iniciales del terreno.

4.3. TOMA DE MUESTRAS.

El objetivo de la toma de muestras es la realización, con una fiabilidad suficiente, de los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones que se pretendan obtener. Por tanto en la toma de muestras se deben cumplir unos requisitos diferentes según el tipo de ensayo que se vaya a ejecutar sobre la muestra obtenida.

Se especifican tres categorías de muestras:

- Muestras de categoría A: son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables
- Muestras de categoría B: son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables
- Muestras de categoría C: todas aquellas que no cumplen las especificaciones de la categoría B.

Las muestras de este suelo, clasificado como “Arcilloso grueso” en el Anejo II “Condicionantes del medio físico”, se obtienen mediante el tallado a mano de un bloque cúbico de 200 milímetros de lado. Este tipo de muestreo es idóneo para suelos como el de la zona de estudio, y permite obtener muestras de categoría A.

4.4. SITUACION DE LA TOMA DE MUESTRAS.

En la siguiente tabla se muestran los puntos de las calicatas realizadas para la toma de muestras y su posterior análisis en laboratorio.

Tabla 1: Coordenadas de las calicatas realizadas.

| Nº CALICATA | COORDENADAS | |
|-------------|-------------|-----------|
| | X | Y |
| 1 | 368.072 | 4.696.317 |
| 2 | 368.030 | 4.696.311 |
| 3 | 368.074 | 4.696.282 |

Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos de SigPAC.

Los puntos de las calicatas que se han expuesto en la tabla, se muestran en el siguiente croquis:



Figura 1: Croquis de situación de los puntos de recogida de muestras.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos de laboratorio determinan los parámetros necesarios para el cálculo de la capacidad portante del terreno y su resistencia a compresión.

Con las muestras procedentes del trabajo de campo se han efectuado ensayos de identificación (límites, etc) y de estado (densidad, humedad, etc) que identifican los distintos tipos de suelos y describe el estado en el que se encuentran las distintas fases que lo forman.

A partir de este conocimiento previo y, siguiendo las indicaciones del DB SE-C, se determinará la presión admisible del terreno.

5.1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL.

Una vez realizadas las tres calicatas, se pueden definir los siguientes estratos observados del terreno donde se va a realizar la construcción:

- Una primera capa vegetal u orgánica de alrededor de 0,20 metros.
- Una segunda capa arcillosa gruesa que supera los 2,60 metros de la excavación.

En la calicata se observan los dos estratos anteriormente citados. En el caso del segundo estrato, éste no se diferencia de ningún otro, por lo que se considera que es todo él, un único estrato de arcilla gruesa, que continúa hasta el final de la calicata y se puede establecer como una unidad geotécnica resistente.

Estos estratos están fuertemente compactados a causa de que esta parcela ha sido utilizada, debido a su cercanía a la nave de la explotación ya existente, por el promotor para dejar maquinaria o simiente entre otros usos. Además, cabe añadir que la parcela no ha sido labrada desde hace décadas.

5.2. LIMITES DE ATTERBERG.

La consistencia de un suelo cohesivo disminuye al aumentar el contenido de humedad del mismo. Los distintos contenidos de humedad correspondientes a la frontera entre los distintos estados se conocen como Límites de Attenberg. El límite Líquido (WL) es el contenido de la humedad que posee el suelo al pasar del estado semilíquido o viscoso al plástico, el límite plástico (Wp) separa los estados plásticos y semisólido, y el límite de Retracción (Ws) hace lo mismo con los estados semisólido y sólido. La diferencia de valores del Límite Líquido y el Límite Plástico es el índice de Plasticidad (Ip).

A partir de las tres muestras de suelo, se han realizado tres análisis para determinar el Límite Plástico y el Límite Líquido del terreno en cuestión. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

- Límite líquido: 100 – 110 %.
- Límite plástico: 35 – 40 %.
- Índice de plasticidad: 65 – 70 %.

Con los resultados obtenidos, se pueden clasificar los finos de este suelo como arcillas de alta plasticidad.

5.3. HUMEDAD, PESO ESPECÍFICO Y POROSIDAD.

Los valores obtenidos de cada muestra en relación con estas tres características (humedad, peso específico y porosidad) son los siguientes:

Tabla 2: Humedad, peso específico y porosidad del suelo.

| Nº CALICATA | PROFUNDIDAD (m) | HUMEDAD (%) | P. ESPECÍFICO (t/m ³) | POROSIDAD (%) |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------------------------|---------------|
| 1 | 2,60 | 19,90 | 1,22 | 51 |
| 2 | 2,60 | 20,00 | 1,25 | 52 |
| 3 | 2,60 | 18,00 | 1,20 | 49 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el análisis.

5.4. SULFATOS.

El contenido de sulfatos en el suelo tiene una importancia relevante en lo que a la construcción se refiere, ya que dichos sulfatos son agresivos para los hormigones normales.

Los ensayos realizados en el laboratorio han resultado negativos en presencia de sulfatos, tanto en el suelo, como en el agua. Esto permite el uso de hormigón sin la utilización de cementos resistentes a los sulfatos (sulforresistentes) en la construcción que se va a llevar a cabo.

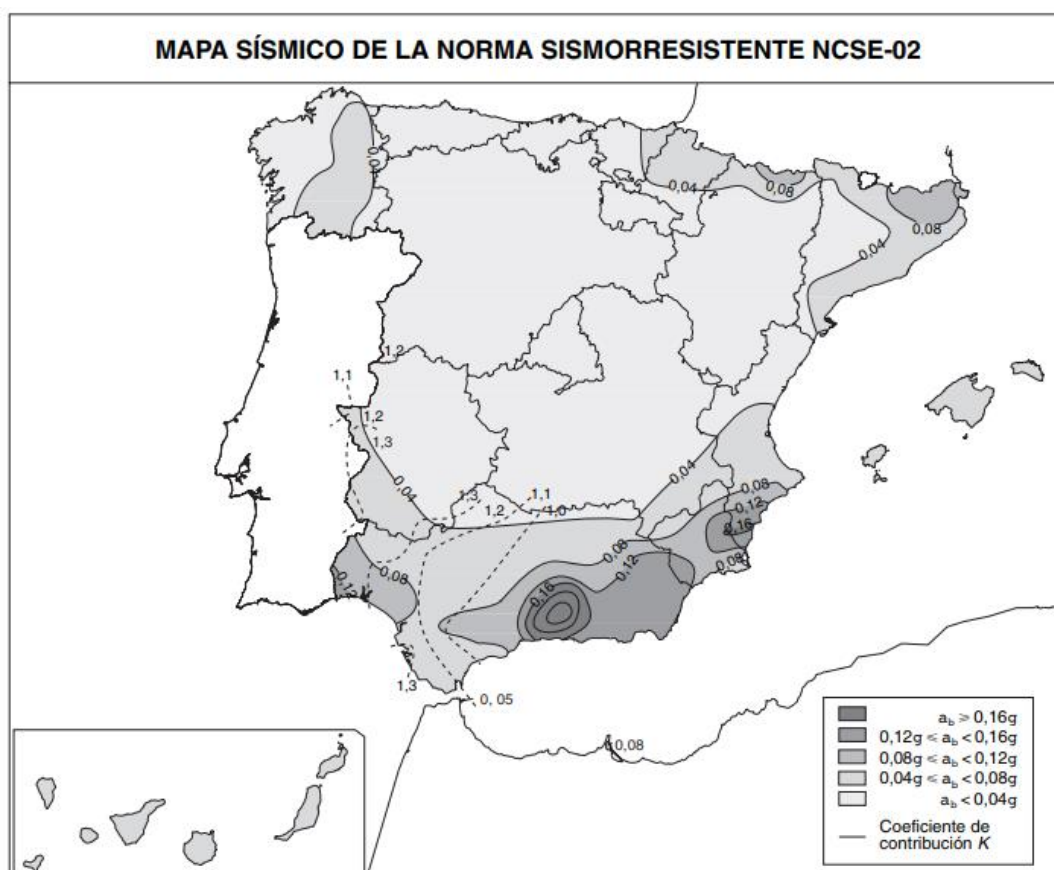
6. NIVEL FREÁTICO.

En la fecha de realización del estudio de campo, durante la realización de las calicatas, hasta la profundidad establecida de 2,60 metros, no se observó presencia de agua en el subsuelo. Para determinar el nivel freático se recurrió a examinar el pozo de la localidad de estudio (Villamorco), del cual se sirven de agua corriente sus vecinos. Dicho pozo se encuentra en el centro del pueblo, a unos 300 metros de la explotación del promotor, y de él, debido a la ausencia de río u otra toma de agua corriente, se sirven todos los vecinos.

La cota del nivel freático para la zona de estudio se establece a unos 7,50 metros de profundidad, por lo que, se puede establecer que no supondrá ningún problema para la cimentación de la nave que se va a llevar a cabo.

7. SISMICIDAD.

Dado que el área donde se ubica la zona de estudio está caracterizado por tener una aceleración sísmica menor de 0.04 según la NCSE-02 (Norma de Construcción Sismorresistente; parte general y edificación), no será necesario tomar en consideración medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.



8. PRESIÓN ADMISIBLE Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL TERRENO.

- *Presión admisible:*

Se puede definir la presión admisible del terreno como la presión máxima que es capaz de soportar el suelo, proporcionando la seguridad necesaria para evitar la ruptura de la masa de tierra o el movimiento de los cimientos.

Para la obtención de ese valor, el proyectista se apoya en la tabla D.25 del DB SE-C, “Presiones admisibles a efectos orientativos”.

El suelo de estudio está compuesto, como anteriormente se ha expuesto, por dos estratos o capas, una capa de tierra vegetal u orgánica, y otra capa arcillosa gruesa. Teniendo en cuenta que la capa primera de tierra vegetal es poco aconsejable para sostener la cimentación, y que se eliminará para la construcción, se decide descartar su estudio, por lo que solamente se estudiará la segunda capa de arcilla.

La presión admisible de los suelos compuestos por arcillas duras, según la tabla D.25 anteriormente mencionada, oscila entre 0,30 y 0,60 MPa.

- *Resistencia a compresión:*

La resistencia a compresión simple del terreno se puede definir como la compresión máxima que admite el terreno.

Para calcular dicha compresión, es aconsejable emplear la tabla D-23 también presente en el DB SE-C. Según esta tabla y bajo la aclaración antes referenciada, se puede determinar que la resistencia a compresión del estrato estudiado (suelos compactos o duros) es de 0,25-0,50 N/mm².

- *Conclusiones.*

De estos dos parámetros, se puede deducir que el estrato de estudio es apto para servir de apoyo a la cimentación. Destacar que, bajo el criterio del proyectista, dicho estrato será la elegido para desarrollar el proyecto, pues presenta una resistencia suficiente para soportar el edificio sin que se produzcan roturas del terreno.

9. CONCLUSIONES.

El estudio geotécnico llevado a cabo teniendo en cuenta el CTE (DB SE-C), concluye que el suelo tiene la resistencia suficiente para resistir la carga transmitida por la edificación del proyecto.

El suelo es de tipo arcilloso, con un relieve llano, factor que indica una gran estabilidad. La excavabilidad del terreno es media, por lo que para la excavación de la cimentación no será necesario maquinaria de gran calibre, bastando con una retroexcavadora convencional.

Como se ha demostrado, no será necesario tomar medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación, ni contra la presencia de agua en el subsuelo, ya que el nivel freático se encuentra a una profundidad elevada. Asimismo, tampoco se tomarán medidas en la cimentación contra sulfatos en el suelo, ya que los análisis resultaron ser negativos para dicho compuesto.

Al estrato arcilloso donde se va a construir se le atribuyen unos valores de presión admisible que oscilan entre 0,30 y 0,60 MPa, y una resistencia a compresión de entre 0,25 y 0,50 N/mm², los cuales deben considerarse como puntos de partida a la hora de calcular la cimentación, ya que dan una idea aproximada de las características resistivas del suelo.

Palencia, Marzo de 2019

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

Fdo.: Alberto del Río Bravo

MEMORIA

ANEJO VIII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA..... | 1 |
| 1.1. | ESTRUCTURA..... | 6 |
| 1.2. | CIMENTACIÓN..... | 7 |
| 1.3. | MÉTODO DE CÁLCULO..... | 8 |
| 1.3.1. | HORMIGÓN ARMADO..... | 8 |
| 1.3.2. | ACERO LAMINADO Y CONFORMADO..... | 9 |
| 1.3.3. | MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO..... | 9 |
| 1.4. | CÁLCULOS POR ORDENADOR..... | 9 |
| 2. | CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR..... | 10 |
| 2.1. | HORMIGÓN ARMADO..... | 10 |
| 2.1.1. | HORMIGONES..... | 10 |
| 2.1.2. | ACERO EN BARRAS..... | 11 |
| 2.1.3. | ACERO EN MALLAZOS..... | 11 |
| 2.1.4. | EJECUCIÓN..... | 11 |
| 2.2. | ACEROS LAMINADOS..... | 11 |
| 2.3. | ACEROS CONFORMADOS..... | 12 |
| 2.4. | UNIONES ENTRE ELEMENTOS..... | 12 |
| 2.5. | MUROS DE FÁBRICA..... | 12 |
| 2.6. | ENSAYOS A REALIZAR..... | 12 |
| 2.7. | DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES..... | 13 |
| 3. | ACCIONES GRAVITATORIAS..... | 15 |
| 3.1. | CARGAS SUPERFICIALES..... | 15 |
| 3.1.1. | PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS..... | 15 |
| 3.1.2. | SOBRECARGA DE TABIQUERÍA..... | 15 |
| 3.1.3. | SOBRECARGA DE USO..... | 15 |
| 3.1.4. | SOBRECARGA DE NIEVE..... | 16 |
| 3.2. | CARGAS LINEALES..... | 16 |
| 3.2.1. | PESO PROPIO DE LAS FACHADAS..... | 16 |
| 3.2.2. | PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS..... | 16 |
| 3.2.3. | SOBRECARGA EN VOLADIZOS..... | 16 |
| 3.3. | CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS..... | 17 |
| 4. | ACCIONES DEL VIENTO..... | 17 |
| 4.1. | ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)..... | 17 |
| 4.2. | GRADO DE ASPEREZA..... | 17 |
| 4.3. | PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M ²)..... | 17 |
| 4.4. | ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)..... | 17 |
| 5. | ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS..... | 18 |

| | | |
|----|--|-----|
| 6. | ACCIONES SÍSMICAS. | 18 |
| 7. | COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS. | 19 |
| | 7.1.HORMIGÓN ARMADO..... | 19 |
| | 7.2.ACERO LAMINADO..... | 21 |
| | 7.3.ACERO CONFORMADO..... | 22 |
| | 7.4.MADERA..... | 23 |
| 8. | LISTADOS. | 23 |
| | 8.1.PÓRTICO DELANTERO. | 23 |
| | 8.1.1.GEOMETRÍA. | 23 |
| | 8.1.2.CARGAS. | 26 |
| | 8.1.3.RESULTADOS..... | 42 |
| | 8.1.4.UNIONES. | 49 |
| | 8.1.5.ZAPATAS..... | 54 |
| | 8.2.PÓRTICO TIPO. | 64 |
| | 8.2.1.GEOMETRÍA. | 64 |
| | 8.2.2.CARGAS. | 66 |
| | 8.2.3.RESULTADOS..... | 70 |
| | 8.2.4.UNIONES. | 74 |
| | 8.2.5.ZAPATAS..... | 78 |
| | 8.3.PÓRTICO TRASERO. | 84 |
| | 8.3.1.GEOMETRÍA. | 84 |
| | 8.3.2.CARGAS. | 87 |
| | 8.3.3.RESULTADOS..... | 102 |
| | 8.3.4.UNIONES. | 108 |
| | 8.3.5.ZAPATAS..... | 113 |
| | 8.4.MUROS DE HORMIGÓN ARMADO Y VIGAS DE ATADO DE CIMENTACIÓN. | 123 |
| | 8.4.1.NORMA Y MATERIALES..... | 123 |
| | 8.4.2.ACCIONES..... | 123 |
| | 8.4.3.DATOS GENERALES. | 123 |
| | 8.4.4.DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... | 123 |
| | 8.4.5.GEOMETRÍA. | 124 |
| | 8.4.6.ESQUEMA DE LAS FASES..... | 124 |
| | 8.4.7.RESULTADOS DE LAS FASES. | 125 |
| | 8.4.8.COMBINACIONES..... | 125 |
| | 8.4.9.DESCRIPCIÓN DEL ARMADO. | 126 |
| | 8.4.10.COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... | 126 |
| | 8.4.11.COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO). | 130 |

| | |
|--|-----|
| 8.4.12.MEDICIÓN. | 130 |
| 8.4.13.RESUMEN DE MEDICIÓN (SE INCLUYEN MERMAS DE ACERO). | 131 |

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

El objetivo del presente apartado es el de determinar la superficie necesaria de la construcción y los cálculos necesarios para su diseño, cumpliendo con la legislación vigente y las condiciones del promotor, e intentando alcanzar la mayor rentabilidad posible.

Como ya se expone en el Anejo III “Ficha urbanística”, la localización de la construcción proyectada será en la parcela catastral número 40 del polígono 7, en el término municipal de Valde-Ucieza, con referencia catastral 34192A007000400000BS.

La finalidad de la nave que se va a proyectar es la de dar alojamiento a la maquinaria y al resto de elementos utilizados para llevar a cabo las prácticas agrícolas de la explotación, así como la de almacenar semilla y, en ocasiones puntuales, fertilizantes. El promotor ha decidido construirla debido a que, a pesar de poseer ya una nave de 400 metros cuadrados, ésta se le queda pequeña con respecto a la magnitud de su explotación.

Para solucionar este problema se ha optado por una nave con estructura de acero, muros de hormigón (de 6,5 m de altura y 0,30 m de espesor) y cerramientos (Panel sándwich desde el muro hasta cubrir todo el cerramiento en las dos fachadas frontales y panel de 0,50 m de altura en las fachadas laterales) y cubierta de panel sándwich. Dicha nave constará de una sola planta rectangular, de dimensiones a ejes de 35 m x 20 m, y una superficie de 700 metros cuadrados.

La altura al alero de la estructura de acero será de 7 metros, y la de la cumbrera será de 9 metros, para así facilitar el almacenaje en la explotación y distintas operaciones como pueden ser la carga y descarga de simiente o fertilizantes.

Los 700 m² de la nave se distribuirán de tal manera que se reserve una superficie para el estacionamiento y resguardo de la maquinaria y aperos del promotor, otra superficie de menor tamaño que sirva de taller-almacén para realizar reparaciones, mantenimientos y almacenar herramienta y los elementos que necesite para dichas reparaciones y mantenimientos y, por último, otra superficie que le permita almacenar productos, entre los cuales se encuentra la simiente para sus cultivos.

El presente apartado se realiza con objeto de determinar las necesidades en superficie de la nave a proyectar. Las dimensiones de la nave se determinarán mediante la suma de las superficies de cada zona de trabajo en las que se divide la nave. Dichas zonas de trabajo son las siguientes:

- Zona de resguardo de la maquinaria.
- Zona de almacén de semillas.
- Zona de taller-almacén.

ZONA DE RESGUARDO DE LA MAQUINARIA.

Esta zona será la superficie que albergue el parque de maquinaria propiedad del promotor, así como la dedicada a enganches de aperos, maniobras, tránsito del personal de la explotación, etc. En la siguiente tabla se refleja el parque de maquinaria del promotor, así como la superficie que ocupa.

Tabla 1: Superficie necesaria para la maquinaria.

| MAQUINA | DIMENSIONES (A x L) (m) | SUPERFICIE (m²) |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Tractor 160 CV | 2,80 x 5,00 | 14,00 |
| Tractor 155 CV | 2,40 x 4,80 | 11,52 |
| Cosechadora 408 CV | 3,50 x 8,50 | 29,75 |
| Chisel | 3,00 x 3,00 | 9,00 |
| Cultivador | 3,00 x 3,00 | 9,00 |
| Trilladera | 3,00 x 3,00 | 9,00 |
| Abonadora | 3,20 x 2,80 | 8,96 |
| Pulverizador | 3,00 x 2,50 | 7,50 |
| Sembradora neumática | 3,00 x 3,50 | 10,50 |
| S. monograno(en carro) | 5,00 x 2,00 | 10,00 |
| Peine de cereal en el carro | 8,50 x 3,00 | 25,50 |
| Peine de girasol en el carro | 9,50 x 3,00 | 28,50 |
| Arado reversible 4 vertederas | 2,50 x 4,50 | 11,25 |
| Remolque 6 tn | 3,00 x 5,00 | 15,00 |
| TOTAL | | 199,48 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor, 2018.

Es necesario tener en cuenta que la maquinaria y los aperos del promotor no están situados en la nave excesivamente juntos, es decir, que entre ellos existirá una distancia mínima que permita el tránsito del personal entre ellos, para realizar las revisiones y reparaciones pertinentes, y evitar colisiones.

La distancia considerada entre aperos y a las paredes ha sido de 0,60 metros, quedando una superficie de espacios aproximada de 60 m².

También es necesario tener en cuenta una superficie para realizar las maniobras de enganche y desplazamiento en el interior de la nave, así como una superficie para futuras adquisiciones de maquinaria por parte del promotor.

La superficie destinada a maniobras se estima en un 30% más que la superficie ocupada por la maquinaria, resultando ser una superficie de 260 m².

La superficie destinada a futuras adquisiciones se estima en un 20% de la superficie ocupada por la maquinaria, dando como resultado una superficie de 39,90 m².

La superficie destinada al resguardo de la maquinaria será la suma de todas las superficies que se han considerado:

$$\text{Superficie} = 199,48 + 60 + 260,00 + 39,90 = \mathbf{560 \text{ m}^2}.$$

ZONA DE ALMACÉN DE SEMILLAS.

La superficie ocupada por el almacenamiento de semillas para los distintos cultivos estará compuesta de la superficie que ocupan dichas semillas y de la superficie necesaria para efectuar la carga y descarga de esa simiente y maniobrar con facilidad.

Superficie ocupada por las semillas

Según los cálculos obtenidos en el Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”, las necesidades en semillas por parte del promotor son las siguientes:

Tabla 2: Cantidad de semilla requerida en el proceso productivo.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS | TOTAL SEMILLA (Kg) |
|----------------|------------------------|--------------|---------------------------|
| Trigo | 50 | 171 kg/ha | 8550,00 |
| Cebada | 50 | 150 kg/ha | 7500,00 |
| Veza | 25 | 119 kg/ha | 2975,00 |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Partiendo de las necesidades recogidas en la tabla anterior, junto con el peso específico de cada semilla, se obtienen la superficie necesaria para el almacenamiento de las semillas de cada cultivo. Esas semillas, siempre y cuando sea posible, no se almacenarán excesivamente amontonadas contra las paredes, tomando como altura media de montón aproximada de 1,30 metros. En la siguiente tabla se recogen las superficies necesarias para cada semilla.

Tabla 3: Cantidad de semilla requerida en el proceso productivo.

| CULTIVO | TOTAL SEMILLA (Kg) | PESO ESPECÍFICO (Kg/m3) | VOLUMEN (Kg/m3) | SUPERFICIE (m ²) |
|---------|--------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------|
| Trigo | 8550,00 | 765,00 | 11,20 | 8,70 |
| Cebada | 7500,00 | 650,00 | 11,60 | 8,95 |
| Veza | 2975,00 | 811,00 | 3,70 | 2,90 |
| | | | | 20,55 |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para el cultivo de girasol, como se emplea semilla certificada todos los años, es necesario calcular el número de sacos necesarios para la siembra, teniendo en cuenta que cada saco contiene una unidad de siembra (150.000 semillas), y la superficie que ocupan.

Según lo obtenido en el Anejo V anteriormente citado, la dosis de siembra del cultivo de girasol es de 0,45 ud/ha, lo que, para las 25 ha que se siembran anualmente, hace un total de 11,25 ud. Redondeando, se necesitarán 12 unidades de simiente de girasol todos los años para efectuar la siembra, es decir, 12 sacos.

La superficie ocupada por esos 12 sacos, cuyas dimensiones son de 1,00 m x 0,50 m, será la siguiente:

$$12 \text{ sacos} * 0,50 \text{ m}^2/\text{saco} = 6 \text{ m}^2 \text{ ocupará la simiente de girasol.}$$

La superficie destinada almacenar las semillas será la siguiente:

$$\text{Superficie semillas} = 20,55 + 6,00 = \mathbf{27 \text{ m}^2}.$$

Superficie de carga y descarga

Para el almacenamiento de las semillas, es necesaria una superficie de carga y descarga de las mismas. Dicha superficie debe de ser lo suficientemente amplia para maniobrar con facilidad y evitar colisiones con los distintos elementos que se encuentren en la nave. Se ha considerado que la superficie de carga y descarga será el doble de la superficie ocupada por las semillas, por lo tanto, será de **54 m²**.

ZONA DE TALLER-ALMACÉN.

Zona requerida por el promotor para realizar pequeñas reparaciones, que constará de un banco de trabajo y distintas estanterías donde se dispondrán las herramientas (llaves, maquinas eléctricas, implementos, etc) y los repuestos (rejas, tornillería, lubricantes, filtros, etc). Dicho taller almacén, debido al volumen de maquinaria de la explotación, se ha considerado de 50 m².

DIMENSIONES DE LA NAVE.

Teniendo en cuenta todas las dimensiones que se han descrito, el total de la superficie necesaria de nave será la siguiente:

Tabla 4: Superficie necesaria de nave.

| ZONA | APARTADOS | SUPERFICIE PARCIAL (m ²) | SUPERFICIE (m ²) |
|-----------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| R. Maquinaria | Sup. Ocupada | 199,48 | 560,00 |
| | Separaciones | 60,00 | |
| | Maniobras | 260,00 | |
| | Adquisiciones futuras | 39,90 | |
| Almacén semilla | Sup. Ocupada | 27,00 | 81,00 |
| | Carga y descarga | 54,00 | |
| Taller-Almacén | | 50,00 | 50,00 |
| | | | 691,00 |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

La superficie necesaria para la explotación del promotor es de 691,00 m², por lo que se proyectará una nave de 700,00 m². Mediante dicha construcción se satisfacen los deseos del promotor de una nave amplia, pero no sobredimensionada.

1.1. ESTRUCTURA.

La nave proyectada se llevará a cabo mediante la disposición de pórticos de acero laminado S275, con cubierta a dos aguas. Dichos pórticos formarán 7 vanos de 5 metros cada uno. La luz de dichos pórticos será de 20 metros. Las características de la estructura de los pórticos son las siguientes:

Tabla 5: Características de la estructura de la nave proyectada.

| | PORTICOS TIPO | PORTICOS HASTIALES |
|----------|---------------|--|
| PILARES | HEB 300 | HEB 300 e IPE 300 (pilares intermedios) |
| DINTELES | IPE 330 | IPE 330 |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Las uniones de toda la estructura se realizarán mediante soldadura, ayudándose de rigidizadores, placas de anclaje y cartelas. Dichas uniones se consideran como empotramientos entre los elementos de la estructura y el suelo. Todos los pórticos, excepto los hastiales, irán acartelados, reforzando las uniones en los nudos intermedios (entre los dinteles), pero sobre todo para reforzar las uniones entre los dinteles y los pilares, donde el dintel sufre una mayor tensión.

En los pórticos hastiales se establecerán pilares (de perfil IPE 300). Su función será principalmente constructiva, y por ello sus uniones, en vez de considerarse empotramientos como el resto de uniones de la estructura, se consideran articulaciones, es decir, se articularán en sus extremos. De esta manera, estos pilares no transmitirán momentos a la zapata, por lo que se podrá reducir el volumen de cimentación, y por lo tanto, reducir costes.

En dichos pórticos, frente a la acción del viento, se establecerán vigas en la estructura de la cubierta del primer y el último vano. Los perfiles utilizados serán IPE 120, articulados en sus extremos y formando marcos donde se dispondrán los tensores en forma de Cruz de San Andrés. Dichos tensores o tirantes se componen de redondos de 19 mm de diámetro.

Para asegurar el conjunto de toda la estructura, se dispondrán vigas de atado articuladas en sus extremos entre los pórticos, concretamente entre la parte superior o cabeza de cada pilar. Los perfiles utilizados para dicha función serán IPE 120, idénticos que los utilizados en los pórticos hastiales.

1.2. CIMENTACIÓN.

La cimentación se llevará a cabo mediante zapatas aisladas, unidas entre sí por vigas de atado centradoras. Dichas zapatas aisladas serán centradas, de forma rectangular, variando sus dimensiones (reflejadas en la siguiente tabla, y representadas gráficamente en el “Documento 2, Planos”) dependiendo del pilar. Su composición es a base de hormigón armado (*HA-25/P/20/IIa*) y acero corrugado B500S.

Tabla 6: Dimensiones y armado de la cimentación.

| ELEMENTO | DIMENSIONES (cm) | ARMADO |
|--|------------------|--|
| N41 | 210x220 | 8P3Ø12c/25 (204) 8P3Ø12c/25 (204) 9P4Ø12c/25 (194) 9P4Ø12c/25 (194) |
| N42, N45, N47 | 140x185 | 5P7Ø12c/25 (169) 5P7Ø12c/25 (169) 7P6Ø12c/25 (147) 7P6Ø12c/25 (147) |
| N1, N3, N36, N38 | 255x255 | 9P1Ø16c/27 (239) 9P1Ø16c/27 (239) 9P4Ø16c/27 (239) 9P4Ø16c/27 (239) |
| N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33 | 345x200 | 17P7Ø16c/20 (220) 17P5Ø16c/20 (214) 9P8Ø16c/20 (329) 9P6Ø16c/20 (329) |
| N44 | 200x200 | 8P3Ø12c/25 (184) 8P1Ø12c/25 (184) 8P4Ø12c/25 (184) 8P2Ø12c/25 (184) |

Fuente: elaboración propia, 2018.

Los pilares irán unidos a dichos cimientos mediante placas de anclaje (S275JO), reforzadas con rigidizadores, y ancladas mediante pernos de acero corrugado B500S.

La solera se realizará mediante una base de enchado de 0,20 metros de espesor sobre la que se dispondrá la solera propiamente dicha de 0,15 metros de espesor, elaborada con hormigón armado (*HA-25/P/20/IIa*).

1.3. MÉTODO DE CÁLCULO.

1.3.1. HORMIGÓN ARMADO.

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**.

| |
|---|
| <p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{si} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{si} Q_{ki}$ |
|---|

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO.

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO.

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Ese programa informático es CYPE, en su versión campus (uso no profesional) 2018.h. Las aplicaciones de dicho programa utilizadas para ello son el “*Generador de pórticos*” y “*Cype 3D*”.

Dichas aplicaciones realizan el dimensionado y cálculo de la estructura según la normativa expuesta en el Código Técnico de la Edificación (CTE), así como en sus diferentes apartados o Documentos Básicos (DB).

En la aplicación “*Generador de pórticos*”, además de introducir las medidas de los pórticos que se desean, se introducen las acciones consideradas para el cálculo y dimensionado de la construcción. En el caso de la nave a proyectar, debido a las condiciones urbanísticas y medioambientales dadas, las acciones a considerar serán las que se muestran en los apartados siguientes.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1. HORMIGÓN ARMADO.

2.1.1. HORMIGONES.

| | Elementos de Hormigón Armado | | | | |
|---|------------------------------|-------------|------------------------|----------------------|--------|
| | Toda la obra | Cimentación | Soportes (Comprimidos) | Forjados (Flectados) | Otros |
| Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Tipo de cemento (RC-16) | CEM I/32.5 N | | | | |
| Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³) | 500/300 | | | | |
| Tamaño máximo del árido (mm) | | 40 | 30 | 15/20 | 25 |
| Tipo de ambiente (agresividad) | Ila | | | | |
| Consistencia del hormigón | | Plástica | Blanda | Blanda | Blanda |
| Asiento Cono de Abrams (cm) | | 3 a 5 | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 |
| Sistema de compactación | Vibrado | | | | |
| Nivel de Control Previsto | Estadístico | | | | |
| Coefficiente de Minoración | 1.5 | | | | |
| Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²) | 16.66 | 16.66 | 16.66 | 16.66 | 16.66 |

2.1.2. ACERO EN BARRAS.

| | Toda la obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|--|--------------|-------------|-------------|-----------|-------|
| Designación | B-500-S | | | | |
| Límite Elástico (N/mm ²) | 500 | | | | |
| Nivel de Control Previsto | Normal | | | | |
| Coefficiente de Minoración | 1.15 | | | | |
| Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²) | 434,78 | | | | |

2.1.3. ACERO EN MALLAZOS.

| | Toda la obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|---------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------|-------|
| Designación | B-500-T | | | | |
| Límite Elástico (kp/cm ²) | 500 | | | | |

2.1.4. EJECUCIÓN.

| | Toda la obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|--|--------------|-------------|-------------|-----------|-------|
| A. Nivel de Control previsto | Normal | | | | |
| B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables | 1.35/1.5 | | | | |

2.2. ACEROS LAMINADOS.

| | | Toda la obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
|-------------------|--------------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | S275JO | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | | | | |
| Acero en Chapas | Clase y Designación | S275JO | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | | | | |

2.3. ACEROS CONFORMADOS.

| | | Toda la obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
|---------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | S235JO | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 235 | | | | |
| Acero en Placas y Paneles | Clase y Designación | S235JO | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 235 | | | | |

2.4. UNIONES ENTRE ELEMENTOS.

| | | Toda la obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
|-----------------------|-------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| Sistema y Designación | Soldaduras | | | | | |
| | Tornillos Ordinarios | A-4t | | | | |
| | Tornillos Calibrados | A-4t | | | | |
| | Tornillo de Alta Resist. | A-10t | | | | |
| | Roblones | | | | | |
| | Pernos o Tornillos de Anclaje | B-400-S | | | | |

2.5. MUROS DE FÁBRICA

Los cerramientos de la construcción no se realizarán mediante muros de fábrica, sino mediante muros de hormigón armado de 5 metros de anchura, 6,50 metros de altura, y 0,30 metros de espesor.

Dichos muros están fabricados con hormigón *HA-25/P/20/IIa* y acero corrugado B500S. Cada muro constará de una zapata que coincide con las vigas de atado de la cimentación, por lo que las zapatas serán de 0,40x0,40 metros.

2.6. ENSAYOS A REALIZAR.

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

2.7. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES.

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 1/300 para “estructuras isostáticas y muros de contención”, encontrado en la tabla 2.2 de dicho artículo.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

| Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero | | |
|---|--|--|
| Estructura no solidaria con otros elementos | Estructura solidaria con otros elementos | |
| | Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas | Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas |
| VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$ | Relativa: $\delta / L < 1/400$ | Relativa: $\delta / L < 1/400$ |
| FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$ | Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$ | Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$ |

| Desplazamientos horizontales | |
|--|---|
| Local | Total |
| Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$ | Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$ |

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. ACCIONES GRAVITATORIAS.

3.1. CARGAS SUPERFICIALES.

3.1.1. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS.

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|-------------|------|----------------------------|
| Planta Baja | Toda | 2 |

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|-------------|------|----------------------------|
| Planta tipo | Toda | 1 |

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|----------|------|----------------------------|
| Cubierta | Toda | 2.5 |

3.1.2. SOBRECARGA DE TABIQUERÍA.

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|-------------|------|----------------------------|
| Planta Baja | Toda | 1.5 |

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|-------------|------|----------------------------|
| Planta tipo | Toda | 1 |

3.1.3. SOBRECARGA DE USO.

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|-------------|----------------|----------------------------|
| Planta Baja | Todo Comercial | 5 |

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|-------------|----------------|----------------------------|
| Planta tipo | Todo Viviendas | 2 |

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|----------|---------------------|----------------------------|
| Cubierta | Toda (No visitable) | 1 |

3.1.4. SOBRECARGA DE NIEVE.

| Planta | Zona | Carga en KN/m ² |
|----------|-------------------------------|----------------------------|
| Cubierta | Incluida en sobrecarga de uso | |

3.2. CARGAS LINEALES.

3.2.1. PESO PROPIO DE LAS FACHADAS.

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta Baja | Toda | 8 |

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta tipo | Toda | 8 |

3.2.2. PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS.

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------------|----------------|
| Planta Baja | Medianeras | 6 |

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------------|----------------|
| Planta tipo | Medianeras | 6 |

3.2.3. SOBRECARGA EN VOLADIZOS.

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta Baja | Toda | 2 |

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta tipo | Toda | 2 |

3.3. CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS.

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta Baja | Toda | 1 |

| Planta | Zona | Carga en KN/ml |
|-------------|------|----------------|
| Planta tipo | Toda | 1 |

4. ACCIONES DEL VIENTO.

4.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS).

La altura de coronación o altura a cumbrera de la construcción que se va a llevar a cabo será de 9 metros, mientras que su altura al alero será de 7 metros.

4.2. GRADO DE ASPEREZA.

Grado de aspereza I.

4.3. PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M²).

La construcción que se va a llevar a cabo en la provincia de Palencia, según el CTE DB SE-AE, le corresponde una presión dinámica del viento de 0,45 KN/m².

4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE).

La presión dinámica ejercida por el viento, depende de la zona donde se sitúe la construcción. Para conocer la zona donde se encuentra la construcción que se desea llevar a cabo, es necesario, al igual que para el resto de acciones, consultar el CTE DB SE-AE. En su apartado D.1, se puede conocer la zona a la que corresponde la construcción en la siguiente figura:

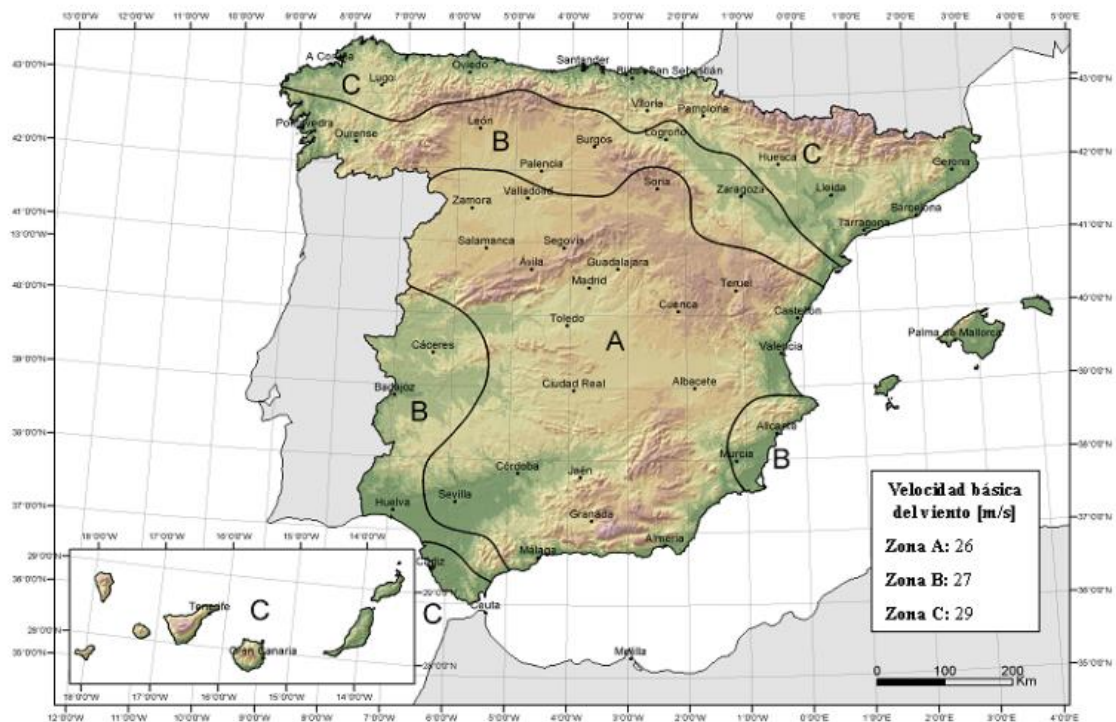


Figura 1: Clasificación de las zonas de vientos.

Según la figura 1, la construcción que se va a llevar a cabo, se encuentra en la zona B.

5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS.

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. No es necesario la colocación de juntas de dilatación, ya que la construcción no supera los 40 metros de longitud.

6. ACCIONES SÍSMICAS.

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en la provincia de Palencia, no se consideran las acciones sísmicas.

7. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS.

7.1. HORMIGÓN ARMADO.

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (Ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (Ψ_D) | Acompañamiento (Ψ_A) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (Ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (Ψ_p) | Acompañamiento (Ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (Ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (Ψ_p) | Acompañamiento (Ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.60 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.60 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.60 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.60 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (Ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (Ψ_p) | Acompañamiento (Ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.2. ACERO LAMINADO.

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 0.80 | 1.35 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.3. ACERO CONFORMADO.

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

7.4. MADERA.

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

8. LISTADOS.

Los siguientes pórticos se encuentran reflejados en un esquema 3D de la estructura en el Plano N° 07 “Estructura metálica”.

8.1. PÓRTICO DELANTERO.

8.1.1. GEOMETRÍA.

8.1.1.1. 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 | |
| N37 | 35.000 | 0.000 | 7.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N39 | 35.000 | 20.000 | 7.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N40 | 35.000 | 10.000 | 9.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N43 | 35.000 | 15.000 | 8.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N53 | 35.000 | 5.000 | 8.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N54 | 35.000 | 0.000 | 6.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N55 | 35.000 | 10.000 | 6.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |

8.1.1.2. Barras.

Materiales utilizados

| Materiales utilizados | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|-------|----------|----------------|----------------|----------------------|
| Material | | E | v | G | f _y | α _t | γ |
| Tipo | Designación | (MPa) | | (MPa) | (MPa) | (m/m°C) | (kN/m ³) |
| Acero laminado | S275 | 210000.00 | 0.300 | 81000.00 | 275.00 | 0.000012 | 77.01 |
| Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico | | | | | | | |

Descripción.

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil (Serie) | Longitud (m) | | | β _{xy} | β _{xz} | Lb _{Sup.} (m) | Lb _{Inf.} (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| Acero laminado | S275JO | N36/N54 | N36/N37 | HE 300 B (HEB) | - | 6.410 | 0.090 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N54/N37 | N36/N37 | HE 300 B (HEB) | 0.090 | 0.317 | 0.093 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N38/N39 | N38/N39 | HE 300 B (HEB) | - | 6.907 | 0.093 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N37/N53 | N37/N40 | IPE 240 (IPE) | 0.153 | 4.946 | - | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N53/N40 | N37/N40 | IPE 240 (IPE) | - | 5.022 | 0.077 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N39/N43 | N39/N40 | IPE 240 (IPE) | 0.153 | 4.946 | - | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N43/N40 | N39/N40 | IPE 240 (IPE) | - | 5.022 | 0.077 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N41/N55 | N41/N40 | IPE 300 (IPE) | - | 6.410 | 0.090 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N55/N40 | N41/N40 | IPE 300 (IPE) | 0.090 | 2.272 | 0.138 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N42/N43 | N42/N43 | IPE 300 (IPE) | - | 7.877 | 0.123 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N54/N55 | N54/N55 | IPE 180 (IPE) | 0.150 | 9.775 | 0.075 | 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 | | | | | | | | | | | |

Características mecánicas

| Tipos de pieza | |
|----------------|-------------------|
| Ref. | Piezas |
| 1 | N36/N37 y N38/N39 |
| 2 | N37/N40 y N39/N40 |
| 3 | N41/N40 y N42/N43 |
| 4 | N54/N55 |

| 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 | S275JO | 1 | HE 300 B, (HEB) | 149.10 | 85.50 | 25.94 | 25170.00 | 8563.00 | 185.00 |
| | | 2 | IPE 240, (IPE) | 39.10 | 17.64 | 12.30 | 3892.00 | 284.00 | 12.90 |
| | | 3 | IPE 300, (IPE) | 53.80 | 24.07 | 17.80 | 8356.00 | 604.00 | 20.10 |
| | | 4 | IPE 180, (IPE) | 23.90 | 10.92 | 7.82 | 1317.00 | 101.00 | 4.79 |

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición.

| Tabla de medición | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|---------------------------|-----------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m ³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| Acero laminado | S275JO | N36/N37 | HE 300 B (HEB) | 7.000 | 0.104 | 819.30 |
| | | N38/N39 | HE 300 B (HEB) | 7.000 | 0.104 | 819.30 |
| | | N37/N40 | IPE 240 (IPE) | 10.198 | 0.040 | 313.01 |
| | | N39/N40 | IPE 240 (IPE) | 10.198 | 0.040 | 313.01 |
| | | N41/N40 | IPE 300 (IPE) | 9.000 | 0.048 | 380.10 |
| | | N42/N43 | IPE 300 (IPE) | 8.000 | 0.043 | 337.86 |
| | | N54/N55 | IPE 180 (IPE) | 10.000 | 0.024 | 187.61 |

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

Resumen de medición.

| Resumen de medición | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-------|----------|------------|-----------|--------------|-------------|------------|---------------|-------------|------------|---------------|
| Material | | Serie | Perfil | Longitud | | | Volumen | | | Peso | | |
| Tipo | Designación | | | Perfil (m) | Serie (m) | Material (m) | Perfil (m³) | Serie (m³) | Material (m³) | Perfil (kg) | Serie (kg) | Material (kg) |
| Acero laminado | S275JO | HEB | HE 300 B | 14.000 | 14.000 | | 0.209 | 0.209 | | 1638.61 | 1638.61 | |
| | | | IPE 240 | 20.396 | | | 0.080 | | | 626.03 | | |
| | | IPE | IPE 300 | 17.000 | 0.091 | 717.96 | | | | | | |
| | | | IPE 180 | 10.000 | 0.024 | 187.61 | | | | | | |
| | | | | 47.396 | 0.195 | 1531.60 | | | | | | |
| | | | 61.396 | | 0.404 | | 3170.21 | | | | | |

Medición de superficies.

| Acero laminado: Medición de las superficies a pintar | | | | |
|--|----------|----------------------------|--------------|-----------------|
| Serie | Perfil | Superficie unitaria (m²/m) | Longitud (m) | Superficie (m²) |
| HEB | HE 300 B | 1.778 | 14.000 | 24.892 |
| IPE | IPE 240 | 0.948 | 20.396 | 19.327 |
| | IPE 300 | 1.186 | 17.000 | 20.159 |
| | IPE 180 | 0.713 | 10.000 | 7.134 |
| Total | | | | 71.512 |

8.1.2. CARGAS.

8.1.2.1. 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.

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- 'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N36/N54 | Peso propio | Uniforme | 1.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N36/N54 | V(0°) H1 | Uniforme | 4.033 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.865 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H2 | Uniforme | 4.033 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H2 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.865 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H3 | Uniforme | 4.033 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.865 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H4 | Uniforme | 4.033 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.865 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H4 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.719 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.241 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.719 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.025 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N54 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.915 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.915 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H2 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.025 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H3 | Uniforme | 1.025 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.915 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H3 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.915 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.025 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(180°) H4 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(270°) H1 | Uniforme | 3.991 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.881 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(270°) H1 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.991 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N36/N54 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N36/N54 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | Peso propio | Uniforme | 1.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N54/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 4.033 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.865 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 4.033 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.865 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H3 | Uniforme | 4.033 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.865 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H4 | Uniforme | 4.033 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.865 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H4 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.719 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N54/N37 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.241 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.719 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.025 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.915 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.915 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.025 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H3 | Uniforme | 1.025 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.915 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H3 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.915 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.025 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(180°) H4 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 3.991 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.881 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.991 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N54/N37 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N54/N37 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | Peso propio | Uniforme | 1.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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°) H4 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.859 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.859 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H1 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H3 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.995 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.995 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N38/N39 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N37/N53 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N37/N53 | Peso propio | Uniforme | 0.487 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Faja | 1.169 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.027 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Faja | 3.368 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.684 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.444 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.159 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.361 | 0.454 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.472 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.526 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H1 | Faja | 0.509 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.684 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.444 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.159 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.361 | 0.454 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.472 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.526 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.509 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.761 | 0.380 | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 0.027 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 3.368 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H2 | Faja | 1.169 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.472 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.526 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.509 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.444 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.684 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.361 | 0.454 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.159 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.356 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.004 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H3 | Faja | 0.359 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.761 | 0.380 | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.004 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.359 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.684 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.444 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.159 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.361 | 0.454 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.472 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.526 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.509 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(0°) H4 | Faja | 0.356 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 0.337 | 0.169 | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N53 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 0.243 | 0.122 | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 0.337 | 0.169 | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.203 | 0.005 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.715 | 0.447 | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.564 | 0.710 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.349 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.349 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.564 | 0.710 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.715 | 0.447 | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.203 | 0.005 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.597 | 0.298 | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.630 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.564 | 0.710 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.715 | 0.447 | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.203 | 0.005 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.564 | 0.710 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.715 | 0.447 | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.597 | 0.298 | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.203 | 0.005 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N53 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N37/N53 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.630 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 0.783 | 0.391 | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N37/N53 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(270°) H1 | Faja | 2.185 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(270°) H1 | Faja | 2.371 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 0.565 | 0.283 | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N37/N53 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 0.783 | 0.391 | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N37/N53 | V(270°) H2 | Faja | 2.371 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(270°) H2 | Faja | 2.185 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N37/N53 | N(EI) | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N37/N53 | N(R) 1 | Uniforme | 1.324 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N37/N53 | N(R) 2 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N53/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N53/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.487 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N53/N40 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.169 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N53/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N53/N40 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.169 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.359 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N53/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.359 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N53/N40 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N53/N40 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N53/N40 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.122 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(180°) H1 | Faja | 1.349 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H1 | Faja | 1.586 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H2 | Faja | 1.349 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H2 | Faja | 1.586 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(180°) H3 | Faja | 0.630 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H3 | Faja | 0.630 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(180°) H4 | Faja | 0.630 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H4 | Faja | 0.630 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N53/N40 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N53/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.185 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N53/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.283 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N53/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 2.185 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N53/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N53/N40 | N(EI) | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N53/N40 | N(R) 1 | Uniforme | 1.324 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N53/N40 | N(R) 2 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N43 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N43 | Peso propio | Uniforme | 0.487 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N43 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.349 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.349 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.630 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.630 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.122 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.027 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 1.169 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H1 | Faja | 3.368 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N43 | V(180°) H2 | Faja | 1.169 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.027 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Faja | 3.368 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.356 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.004 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.359 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.359 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.004 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.356 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N39/N43 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(270°) H1 | Faja | 2.185 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.283 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(270°) H1 | Faja | 2.371 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N39/N43 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N43 | V(270°) H2 | Faja | 2.371 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(270°) H2 | Faja | 2.185 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N39/N43 | N(EI) | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N43 | N(R) 1 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N43 | N(R) 2 | Uniforme | 1.324 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N43/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N43/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.487 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N43/N40 | V(0°) H1 | Faja | 1.349 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H1 | Faja | 1.586 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(0°) H2 | Faja | 1.349 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H2 | Faja | 1.586 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(0°) H3 | Faja | 0.630 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H3 | Faja | 0.630 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H4 | Faja | 0.630 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H4 | Faja | 0.630 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N43/N40 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N43/N40 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.122 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.169 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N43/N40 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.169 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.359 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N43/N40 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.359 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N43/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N43/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N40 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N43/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N43/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.283 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N43/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.185 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N43/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | V(270°) H2 | Uniforme | 2.185 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N43/N40 | N(EI) | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N43/N40 | N(R) 1 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N43/N40 | N(R) 2 | Uniforme | 1.324 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N41/N55 | Peso propio | Uniforme | 0.414 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N41/N55 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.885 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H1 | Uniforme | 6.241 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.885 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H2 | Uniforme | 6.241 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H2 | Uniforme | 5.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.885 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H3 | Uniforme | 6.241 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.885 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H4 | Uniforme | 6.241 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(0°) H4 | Uniforme | 5.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.578 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(90°) H2 | Uniforme | 2.578 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.861 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H1 | Uniforme | 6.649 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.114 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H2 | Uniforme | 6.649 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.114 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H2 | Uniforme | 4.563 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H3 | Uniforme | 6.649 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.114 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H4 | Uniforme | 6.649 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.114 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(180°) H4 | Uniforme | 4.563 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N41/N55 | V(270°) H1 | Uniforme | 5.986 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N41/N55 | V(270°) H1 | Uniforme | 4.322 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N41/N55 | V(270°) H2 | Uniforme | 5.986 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | Peso propio | Uniforme | 0.414 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 0.885 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 0.671 | - | 0.500 | 0.722 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 0.288 | - | 0.722 | 0.971 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 0.038 | - | 0.971 | 1.220 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 6.241 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 6.117 | - | 0.500 | 0.750 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 5.879 | - | 0.750 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 5.700 | - | 0.900 | 1.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 5.423 | - | 1.000 | 1.220 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Faja | 4.873 | - | 1.220 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 0.885 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 0.671 | - | 0.500 | 0.722 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 0.288 | - | 0.722 | 0.971 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 0.038 | - | 0.971 | 1.220 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 6.241 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 6.117 | - | 0.500 | 0.750 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 5.879 | - | 0.750 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 5.700 | - | 0.900 | 1.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 5.423 | - | 1.000 | 1.220 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 4.873 | - | 1.220 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Faja | 5.820 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 5.820 | 3.880 | 0.500 | 1.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 3.880 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 0.885 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 0.671 | - | 0.500 | 0.722 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 0.288 | - | 0.722 | 0.971 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 0.038 | - | 0.971 | 1.220 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 6.241 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 6.117 | - | 0.500 | 0.750 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 5.879 | - | 0.750 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 5.700 | - | 0.900 | 1.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 5.423 | - | 1.000 | 1.220 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Faja | 4.873 | - | 1.220 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 0.885 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 0.671 | - | 0.500 | 0.722 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 0.288 | - | 0.722 | 0.971 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 0.038 | - | 0.971 | 1.220 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 6.241 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 6.117 | - | 0.500 | 0.750 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 5.879 | - | 0.750 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 5.700 | - | 0.900 | 1.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 5.423 | - | 1.000 | 1.220 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 4.873 | - | 1.220 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Faja | 5.820 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 5.820 | 3.880 | 0.500 | 1.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 3.880 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H1 | Faja | 2.578 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 2.578 | 1.719 | 0.500 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 1.719 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H2 | Faja | 2.578 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 2.578 | 1.719 | 0.500 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 1.719 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H2 | Faja | 1.861 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.861 | 1.241 | 0.500 | 1.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 1.241 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H1 | Faja | 6.649 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 6.687 | 5.945 | 0.500 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 5.921 | 4.554 | 0.900 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H1 | Faja | 0.114 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H1 | Faja | 0.077 | - | 0.500 | 0.653 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H1 | Faja | 0.013 | - | 0.653 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Faja | 6.649 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 6.687 | 5.945 | 0.500 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 5.921 | 4.554 | 0.900 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Faja | 0.114 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Faja | 0.077 | - | 0.500 | 0.653 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Faja | 0.013 | - | 0.653 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Faja | 4.563 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 4.563 | 3.042 | 0.500 | 1.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 3.042 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H3 | Faja | 6.649 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 6.687 | 5.945 | 0.500 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 5.921 | 4.554 | 0.900 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H3 | Faja | 0.114 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H3 | Faja | 0.077 | - | 0.500 | 0.653 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H3 | Faja | 0.013 | - | 0.653 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Faja | 6.649 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 6.687 | 5.945 | 0.500 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 5.921 | 4.554 | 0.900 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Faja | 0.114 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Faja | 0.077 | - | 0.500 | 0.653 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Faja | 0.013 | - | 0.653 | 0.900 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Faja | 4.563 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 4.563 | 3.042 | 0.500 | 1.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 3.042 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H1 | Faja | 5.986 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 5.986 | 3.991 | 0.500 | 1.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 3.991 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H1 | Faja | 4.322 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 4.322 | 2.881 | 0.500 | 1.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 2.881 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H2 | Faja | 5.986 | - | 0.000 | 0.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 5.986 | 3.991 | 0.500 | 1.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N55/N40 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 3.991 | - | 1.500 | 2.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | Peso propio | Uniforme | 0.414 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N42/N43 | V(0°) H1 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H1 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H1 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H1 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H2 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H2 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H2 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H2 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H2 | Faja | 3.880 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.880 | 1.940 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H3 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H3 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H3 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H3 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H4 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N43 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H4 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H4 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H4 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H4 | Faja | 3.880 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.880 | 1.940 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(90°) H1 | Faja | 1.719 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 1.719 | 0.859 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(90°) H2 | Faja | 1.719 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.719 | 0.859 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(90°) H2 | Faja | 1.241 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.241 | 0.620 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H1 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Faja | 3.042 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 3.042 | 1.521 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N43 | V(180°) H3 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H3 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Faja | 3.042 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 3.042 | 1.521 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N42/N43 | V(270°) H1 | Faja | 3.991 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 3.991 | 1.995 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(270°) H1 | Faja | 2.881 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 2.881 | 1.441 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(270°) H2 | Faja | 3.991 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N42/N43 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 3.991 | 1.995 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N54/N55 | Peso propio | Uniforme | 0.184 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |

8.1.3. RESULTADOS.

8.1.3.1. Nudos.

Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Envoltentes

| Envoltente 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) |
| N37 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envoltente | -34.535 | -14.598 | -0.081 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envoltente | 34.091 | 18.074 | 0.040 | - | - | - |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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) |
| N39 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -34.838 | -14.069 | -0.056 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 34.094 | 17.812 | 0.024 | - | - | - |
| N40 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -59.845 | -14.403 | -0.359 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 41.882 | 17.918 | 0.162 | - | - | - |
| N43 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -49.305 | -14.196 | -0.216 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 38.849 | 17.915 | 0.080 | - | - | - |
| N53 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -47.242 | -14.119 | -29.158 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 37.935 | 23.768 | 15.268 | - | - | - |
| N54 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -31.625 | -13.465 | -0.077 | -4.140 | -6.833 | -5.706 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 30.791 | 15.968 | 0.038 | 2.292 | 7.026 | 4.195 |
| N55 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -64.468 | -13.459 | -0.270 | -1.417 | -8.111 | -2.703 |
| | | Valor máximo de la envolvente | 39.437 | 16.093 | 0.115 | 1.059 | 3.100 | 2.666 |

8.1.3.2. Barras.

Esfuerzos

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)
- 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)

Envoltentes

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.801 m | 1.603 m | 2.404 m | 3.205 m | 4.006 m | 4.808 m | 5.609 m | 6.410 m |
| N36/N54 | Acero laminado | N _{mín} | -52.583 | -51.341 | -50.099 | -48.857 | -47.615 | -46.373 | -45.131 | -43.889 | -42.647 |
| | | N _{máx} | 31.887 | 32.623 | 33.359 | 34.095 | 34.831 | 35.567 | 36.303 | 37.038 | 37.774 |
| | | Vy _{mín} | -34.322 | -29.526 | -24.730 | -19.934 | -15.137 | -10.341 | -7.338 | -10.735 | -17.824 |
| | | Vy _{máx} | 38.984 | 31.895 | 24.805 | 17.715 | 11.007 | 8.941 | 7.648 | 7.073 | 6.499 |
| | | Vz _{mín} | -25.277 | -20.947 | -19.738 | -18.530 | -18.051 | -18.670 | -19.289 | -19.908 | -20.527 |
| | | Vz _{máx} | 31.533 | 26.715 | 21.897 | 17.079 | 13.193 | 10.707 | 12.724 | 18.453 | 24.183 |
| | | Mt _{mín} | -0.21 | -0.21 | -0.21 | -0.21 | -0.21 | -0.21 | -0.21 | -0.21 | -0.21 |
| | | Mt _{máx} | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| | | My _{mín} | -88.07 | -70.99 | -55.00 | -40.48 | -26.93 | -15.90 | -10.25 | -19.28 | -36.36 |
| | | My _{máx} | 95.89 | 73.98 | 56.04 | 42.47 | 32.76 | 30.85 | 32.13 | 35.73 | 48.37 |
| | | Mz _{mín} | -93.61 | -68.04 | -46.30 | -34.51 | -25.96 | -29.26 | -29.18 | -23.42 | -11.98 |
| | | Mz _{máx} | 71.71 | 57.10 | 44.14 | 35.47 | 28.19 | 21.37 | 15.02 | 9.12 | 3.68 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Envoltantes de los esfuerzos en barras | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | |
| | | | 0.090 m | 0.091 m | 0.249 m | 0.406 m | 0.407 m |
| N54/N37 | Acero laminado | N _{mín} | -42.043 | -42.041 | -41.797 | -41.553 | -41.552 |
| | | N _{máx} | 39.099 | 39.100 | 39.245 | 39.390 | 39.391 |
| | | V _y _{mín} | -19.400 | -19.409 | -20.802 | -22.196 | -22.205 |
| | | V _y _{máx} | 6.367 | 6.366 | 6.253 | 7.060 | 7.066 |
| | | V _z _{mín} | -23.104 | -23.105 | -23.227 | -23.348 | -23.349 |
| | | V _z _{máx} | 29.164 | 29.171 | 30.297 | 31.424 | 31.431 |
| | | M _t _{mín} | -0.40 | -0.40 | -0.40 | -0.40 | -0.40 |
| | | M _t _{máx} | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.19 |
| | | M _y _{mín} | -44.40 | -44.43 | -49.12 | -53.98 | -54.01 |
| | | M _y _{máx} | 49.39 | 49.41 | 52.80 | 56.20 | 56.22 |
| | | M _z _{mín} | -8.63 | -8.61 | -5.44 | -2.06 | -2.04 |
| | | M _z _{máx} | 2.60 | 2.59 | 1.70 | 0.67 | 0.66 |

| Envoltantes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.863 m | 1.727 m | 2.590 m | 3.454 m | 4.317 m | 5.180 m | 6.044 m | 6.907 m |
| N38/N39 | Acero laminado | N _{mín} | -36.343 | -35.005 | -33.667 | -32.328 | -30.990 | -29.652 | -28.314 | -26.975 | -25.637 |
| | | N _{máx} | 17.962 | 18.755 | 19.548 | 20.341 | 21.134 | 21.927 | 22.720 | 23.513 | 24.306 |
| | | V _y _{mín} | -21.554 | -18.970 | -16.386 | -13.802 | -11.218 | -8.634 | -7.326 | -7.615 | -11.923 |
| | | V _y _{máx} | 22.617 | 18.308 | 14.000 | 10.475 | 9.362 | 8.249 | 7.685 | 7.376 | 7.067 |
| | | V _z _{mín} | -33.320 | -28.672 | -24.024 | -19.375 | -14.727 | -12.015 | -11.894 | -18.068 | -24.241 |
| | | V _z _{máx} | 28.153 | 21.979 | 20.153 | 18.850 | 17.548 | 18.715 | 19.925 | 21.136 | 22.346 |
| | | M _t _{mín} | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 |
| | | M _t _{máx} | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| | | M _y _{mín} | -96.33 | -69.57 | -49.53 | -33.38 | -23.13 | -21.10 | -13.85 | -17.41 | -35.48 |
| | | M _y _{máx} | 95.06 | 75.97 | 61.47 | 47.92 | 33.33 | 17.94 | 12.94 | 15.02 | 20.68 |
| | | M _z _{mín} | -76.15 | -58.65 | -43.39 | -33.32 | -25.44 | -18.19 | -16.06 | -11.34 | -2.91 |
| | | M _z _{máx} | 64.50 | 53.06 | 42.57 | 34.32 | 27.02 | 19.98 | 13.21 | 6.71 | 1.35 |

| Envoltantes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.153 m | 0.895 m | 1.390 m | 2.131 m | 2.626 m | 3.368 m | 3.863 m | 4.604 m | 5.099 m |
| N37/N53 | Acero laminado | N _{mín} | -28.689 | -28.245 | -27.949 | -27.505 | -27.210 | -26.766 | -26.470 | -26.027 | -25.731 |
| | | N _{máx} | 31.038 | 31.130 | 31.191 | 31.283 | 31.344 | 31.436 | 31.497 | 31.588 | 31.650 |
| | | V _y _{mín} | -2.711 | -1.521 | -0.799 | -0.132 | -0.578 | -1.193 | -1.567 | -2.077 | -2.381 |
| | | V _y _{máx} | 1.946 | 1.119 | 0.604 | 0.215 | 0.805 | 1.568 | 2.026 | 2.593 | 2.970 |
| | | V _z _{mín} | -35.187 | -29.989 | -26.524 | -21.326 | -17.860 | -12.662 | -9.197 | -4.853 | -2.418 |
| | | V _z _{máx} | 31.664 | 27.054 | 23.981 | 19.372 | 16.299 | 11.689 | 8.617 | 4.011 | 1.076 |
| | | M _t _{mín} | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| | | M _t _{máx} | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| | | M _y _{mín} | -53.51 | -32.54 | -20.39 | -8.66 | -7.34 | -17.64 | -22.66 | -27.35 | -28.61 |
| | | M _y _{máx} | 52.05 | 30.26 | 17.64 | 7.66 | 15.83 | 26.26 | 31.59 | 36.37 | 37.42 |
| | | M _z _{mín} | -0.15 | -1.29 | -1.71 | -1.89 | -1.72 | -1.07 | -0.40 | -1.42 | -2.80 |
| | | M _z _{máx} | 0.13 | 1.66 | 2.22 | 2.45 | 2.20 | 1.34 | 0.46 | 1.06 | 2.16 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.753 m | 1.256 m | 2.009 m | 2.511 m | 3.264 m | 3.767 m | 4.520 m | 5.022 m | |
| N53/N40 | Acero laminado | N _{mín} | -28.180 | -27.730 | -27.429 | -26.979 | -26.678 | -26.228 | -25.928 | -25.477 | -25.177 | |
| | | N _{máx} | 33.691 | 33.784 | 33.846 | 33.939 | 34.001 | 34.094 | 34.156 | 34.249 | 34.311 | |
| | | V _y _{mín} | -2.110 | -1.642 | -1.372 | -1.029 | -0.842 | -0.623 | -0.518 | -0.424 | -0.402 | |
| | | V _y _{máx} | 1.675 | 1.266 | 1.029 | 0.728 | 0.564 | 0.384 | 0.329 | 0.280 | 0.268 | |
| | | V _z _{mín} | -2.100 | -3.194 | -6.174 | -10.644 | -13.624 | -18.094 | -21.075 | -25.545 | -28.525 | |
| | | V _z _{máx} | 1.294 | 5.314 | 8.750 | 14.028 | 17.547 | 22.825 | 26.344 | 31.622 | 35.140 | |
| | | M _t _{mín} | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| | | M _t _{máx} | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| | | M _y _{mín} | -28.61 | -27.88 | -25.53 | -19.20 | -13.10 | -1.62 | -12.47 | -34.19 | -50.88 | |
| | | M _y _{máx} | 37.42 | 35.47 | 31.96 | 23.38 | 15.45 | 2.35 | 8.68 | 26.24 | 39.82 | |
| | | M _z _{mín} | -2.80 | -1.39 | -0.69 | -0.35 | -0.55 | -0.88 | -1.06 | -1.29 | -1.42 | |
| | | M _z _{máx} | 2.16 | 1.06 | 0.52 | 0.38 | 0.82 | 1.32 | 1.58 | 1.92 | 2.12 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.153 m | 0.895 m | 1.390 m | 2.131 m | 2.626 m | 3.368 m | 3.863 m | 4.604 m | 5.099 m | |
| N39/N43 | Acero laminado | N _{mín} | -26.571 | -26.271 | -26.072 | -25.773 | -25.573 | -25.274 | -25.075 | -24.775 | -24.576 | |
| | | N _{máx} | 19.895 | 19.987 | 20.048 | 20.140 | 20.201 | 20.292 | 20.353 | 20.662 | 20.915 | |
| | | V _y _{mín} | -0.733 | -0.342 | -0.117 | -0.278 | -0.521 | -0.778 | -0.901 | -0.971 | -1.017 | |
| | | V _y _{máx} | 1.213 | 0.573 | 0.210 | 0.187 | 0.341 | 0.521 | 0.605 | 0.679 | 0.693 | |
| | | V _z _{mín} | -20.495 | -15.994 | -13.544 | -10.071 | -8.102 | -6.202 | -5.883 | -9.357 | -12.291 | |
| | | V _z _{máx} | 18.296 | 13.686 | 10.613 | 6.004 | 5.251 | 8.419 | 11.292 | 16.012 | 19.290 | |
| | | M _t _{mín} | -1.39 | -1.39 | -1.39 | -1.39 | -1.39 | -1.39 | -1.39 | -1.39 | -1.39 | -1.39 |
| | | M _t _{máx} | 1.77 | 1.77 | 1.77 | 1.77 | 1.77 | 1.77 | 1.77 | 1.77 | 1.77 | 1.77 |
| | | M _y _{mín} | -34.77 | -22.55 | -15.63 | -9.57 | -6.89 | -6.62 | -5.03 | -6.57 | -15.10 | |
| | | M _y _{máx} | 20.09 | 14.41 | 14.10 | 14.25 | 12.93 | 8.78 | 5.33 | 5.77 | 8.36 | |
| | | M _z _{mín} | -0.43 | -1.10 | -1.28 | -1.27 | -1.08 | -0.62 | -0.31 | -0.45 | -0.79 | |
| | | M _z _{máx} | 0.35 | 0.75 | 0.86 | 0.84 | 0.71 | 0.40 | 0.21 | 0.66 | 1.14 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.753 m | 1.256 m | 2.009 m | 2.511 m | 3.264 m | 3.767 m | 4.520 m | 5.022 m | |
| N43/N40 | Acero laminado | N _{mín} | -27.640 | -27.189 | -26.889 | -26.439 | -26.138 | -25.688 | -25.405 | -25.102 | -24.899 | |
| | | N _{máx} | 47.892 | 47.985 | 48.047 | 48.140 | 48.203 | 48.296 | 48.358 | 48.675 | 48.932 | |
| | | V _y _{mín} | -1.464 | -1.054 | -0.818 | -0.517 | -0.376 | -0.281 | -0.290 | -0.299 | -0.301 | |
| | | V _y _{máx} | 1.847 | 1.379 | 1.109 | 0.766 | 0.579 | 0.360 | 0.256 | 0.257 | 0.262 | |
| | | V _z _{mín} | -15.470 | -10.476 | -7.147 | -3.630 | -5.480 | -9.950 | -12.930 | -17.400 | -20.380 | |
| | | V _z _{máx} | 9.420 | 5.416 | 4.353 | 6.299 | 8.388 | 12.054 | 15.125 | 19.732 | 22.804 | |
| | | M _t _{mín} | -1.72 | -1.72 | -1.72 | -1.72 | -1.72 | -1.72 | -1.72 | -1.72 | -1.72 | -1.72 |
| | | M _t _{máx} | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | |
| | | M _y _{mín} | -15.10 | -6.01 | -2.65 | -2.03 | -4.06 | -11.57 | -17.88 | -29.32 | -39.45 | |
| | | M _y _{máx} | 8.36 | 5.51 | 4.30 | 3.25 | 3.07 | 6.73 | 12.17 | 23.59 | 33.08 | |
| | | M _z _{mín} | -1.33 | -0.39 | -0.16 | -0.85 | -1.18 | -1.52 | -1.66 | -1.80 | -1.87 | |
| | | M _z _{máx} | 1.84 | 0.63 | 0.16 | 0.58 | 0.79 | 0.98 | 1.08 | 1.22 | 1.29 | |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 | 0.801 m | 1.603 m | 2.404 m | 3.205 m | 4.006 m | 4.808 m | 5.609 m | 6.410 m |
| N41/N55 | Acero laminado | N _{mín} | -61.534 | -61.086 | -60.637 | -60.189 | -59.741 | -59.293 | -58.845 | -58.397 | -57.948 |
| | | N _{máx} | 36.270 | 36.535 | 36.801 | 37.066 | 37.332 | 37.598 | 37.863 | 38.129 | 38.394 |
| | | V _y _{mín} | -0.214 | -0.214 | -0.214 | -0.214 | -0.214 | -0.214 | -0.214 | -0.214 | -0.214 |
| | | V _y _{máx} | 0.197 | 0.197 | 0.197 | 0.197 | 0.197 | 0.197 | 0.197 | 0.197 | 0.197 |
| | | V _z _{mín} | -47.579 | -39.014 | -30.448 | -21.883 | -13.317 | -4.752 | -3.171 | -10.365 | -17.560 |
| | | V _z _{máx} | 40.018 | 32.824 | 25.630 | 18.435 | 11.241 | 4.047 | 3.852 | 12.418 | 20.983 |
| | | M _t _{mín} | 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 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | -29.18 | -52.60 | -70.25 | -82.14 | -88.27 | -88.63 | -83.22 | -72.06 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 34.69 | 62.52 | 83.49 | 97.59 | 104.83 | 105.20 | 98.72 | 85.37 |
| | | M _z _{mín} | 0.00 | -0.16 | -0.32 | -0.47 | -0.63 | -0.79 | -0.95 | -1.10 | -1.26 |
| | | M _z _{máx} | 0.00 | 0.17 | 0.34 | 0.51 | 0.68 | 0.86 | 1.03 | 1.20 | 1.37 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.090 m | 0.469 m | 0.658 m | 0.847 m | 1.226 m | 1.605 m | 1.794 m | 2.173 m | 2.362 m |
| N55/N40 | Acero laminado | N _{mín} | -55.804 | -55.592 | -55.486 | -55.380 | -55.169 | -54.957 | -54.851 | -54.639 | -54.533 |
| | | N _{máx} | 38.910 | 39.036 | 39.098 | 39.161 | 39.287 | 39.412 | 39.475 | 39.601 | 39.663 |
| | | V _y _{mín} | -3.596 | -3.596 | -3.596 | -3.596 | -3.596 | -3.596 | -3.596 | -3.596 | -3.596 |
| | | V _y _{máx} | 7.921 | 7.921 | 7.921 | 7.921 | 7.921 | 7.921 | 7.921 | 7.921 | 7.921 |
| | | V _z _{mín} | -19.181 | -22.581 | -24.244 | -25.800 | -28.592 | -30.938 | -31.846 | -33.017 | -33.280 |
| | | V _z _{máx} | 22.925 | 26.973 | 28.916 | 30.737 | 33.958 | 36.638 | 37.674 | 39.010 | 39.311 |
| | | M _t _{mín} | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.02 |
| | | M _t _{máx} | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| | | M _y _{mín} | -68.76 | -60.86 | -56.43 | -51.70 | -41.39 | -30.11 | -24.17 | -11.87 | -5.60 |
| | | M _y _{máx} | 81.42 | 71.99 | 66.71 | 61.06 | 48.81 | 35.45 | 28.42 | 13.88 | 6.49 |
| | | M _z _{mín} | -1.30 | -0.19 | -0.09 | -0.77 | -3.60 | -6.60 | -8.10 | -11.10 | -12.60 |
| | | M _z _{máx} | 5.40 | 2.40 | 1.14 | 1.59 | 2.78 | 4.15 | 4.83 | 6.19 | 6.87 |

| 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 |
| N42/N43 | Acero laminado | N _{mín} | -40.266 | -39.606 | -39.165 | -38.504 | -38.064 | -37.403 | -36.962 | -36.301 | -35.861 |
| | | N _{máx} | 19.287 | 19.678 | 19.939 | 20.331 | 20.592 | 20.984 | 21.245 | 21.636 | 21.897 |
| | | V _y _{mín} | 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 |
| | | V _z _{mín} | -30.322 | -21.204 | -15.125 | -6.007 | -0.043 | -7.115 | -11.830 | -18.891 | -22.467 |
| | | V _z _{máx} | 23.532 | 16.460 | 11.745 | 4.672 | 0.072 | 9.190 | 15.269 | 24.337 | 28.605 |
| | | M _t _{mín} | 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 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | -23.63 | -34.73 | -44.43 | -46.26 | -42.03 | -34.57 | -16.41 | 0.00 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 30.44 | 44.75 | 57.23 | 59.57 | 54.10 | 44.46 | 21.04 | 0.00 |
| | | M _z _{mín} | 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 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.150 m | 1.372 m | 2.594 m | 3.816 m | 5.038 m | 6.259 m | 7.481 m | 8.703 m | 9.925 m | |
| N54/N55 | Acero laminado | N _{mín} | -3.694 | -3.694 | -3.694 | -3.694 | -3.694 | -3.694 | -3.694 | -3.694 | -3.694 | -3.694 |
| | | N _{máx} | 7.834 | 7.834 | 7.834 | 7.834 | 7.834 | 7.834 | 7.834 | 7.834 | 7.834 | 7.834 |
| | | V _y _{mín} | -0.006 | -0.006 | -0.006 | -0.006 | -0.006 | -0.006 | -0.006 | -0.006 | -0.006 | -0.006 |
| | | V _y _{máx} | 0.017 | 0.017 | 0.017 | 0.017 | 0.017 | 0.017 | 0.017 | 0.017 | 0.017 | 0.017 |
| | | V _z _{mín} | -1.995 | -1.692 | -1.388 | -1.084 | -0.790 | -0.610 | -0.430 | -0.250 | -0.071 | |
| | | V _z _{máx} | 0.475 | 0.655 | 0.835 | 1.015 | 1.204 | 1.508 | 1.812 | 2.115 | 2.419 | |
| | | 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} | -6.49 | -4.24 | -2.56 | -1.26 | -0.19 | -0.08 | -1.83 | -4.07 | -6.84 | |
| | | M _y _{máx} | 5.61 | 4.92 | 4.21 | 3.30 | 2.01 | 1.52 | 1.50 | 1.76 | 1.96 | |
| | | M _z _{mín} | -0.07 | -0.06 | -0.06 | -0.05 | -0.04 | -0.04 | -0.03 | -0.03 | -0.02 | |
| | | M _z _{máx} | 0.19 | 0.17 | 0.15 | 0.13 | 0.11 | 0.09 | 0.07 | 0.04 | 0.03 | |

Resistencia.

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (kN)
- V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- M_t: Momento torsor (kN·m)
- M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- M_z: 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 p \acute{e} simos | | | | | | Origen | Estado |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N36/N54 | 48.85 | 0.000 | 4.725 | -34.289 | -18.800 | 0.11 | -29.24 | -93.39 | GV | Cumple |
| N54/N37 | 13.05 | 0.407 | -41.552 | -4.429 | -20.100 | 0.01 | 55.43 | -0.43 | GV | Cumple |
| N38/N39 | 41.14 | 0.000 | -0.626 | -21.551 | 20.659 | -0.07 | 30.44 | -76.13 | GV | Cumple |
| N37/N53 | 60.29 | 0.153 | -28.192 | -0.395 | -30.398 | -0.01 | -53.51 | 0.10 | GV | Cumple |
| N53/N40 | 59.83 | 5.022 | -15.154 | 0.249 | 34.990 | -0.01 | -50.88 | -1.05 | GV | Cumple |
| N39/N43 | 88.69 | 0.153 | 1.322 | 1.209 | -3.391 | 1.77 | 10.58 | -0.43 | GV | Cumple |
| N43/N40 | 86.25 | 0.000 | 47.892 | 1.847 | 0.477 | -1.72 | -1.93 | 1.84 | GV | Cumple |
| N41/N55 | 71.98 | 4.407 | -53.577 | 0.167 | -0.469 | 0.00 | 105.87 | -0.74 | GV | Cumple |
| N55/N40 | 66.42 | 0.090 | -48.162 | 5.780 | 22.891 | 0.01 | 81.39 | 4.42 | GV | Cumple |
| N42/N43 | 39.65 | 3.939 | -27.503 | 0.000 | 0.072 | 0.00 | 59.57 | 0.00 | GV | Cumple |
| N54/N55 | 17.07 | 9.925 | 7.454 | 0.008 | 2.419 | 0.00 | -6.84 | -0.01 | GV | Cumple |

Flechas.

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p \acute{e} simo 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) | |
| N36/N37 | 2.804 | 6.13 | 3.205 | 3.29 | 2.804 | 11.93 | 2.804 | 5.18 | |
| | 2.804 | L/(>1000) | 3.205 | L/(>1000) | 2.804 | L/(>1000) | 2.804 | L/(>1000) | |
| N38/N39 | 3.022 | 6.20 | 2.590 | 2.90 | 3.022 | 12.23 | 2.590 | 4.94 | |
| | 3.022 | L/(>1000) | 2.590 | L/(>1000) | 3.022 | L/(>1000) | 2.590 | L/(>1000) | |
| N37/N40 | 2.226 | 5.87 | 4.946 | 29.03 | 2.226 | 10.23 | 4.946 | 44.37 | |
| | 2.226 | L/831.3 | 4.946 | L/343.3 | 2.226 | L/849.5 | 4.946 | L/347.0 | |
| N39/N40 | 7.708 | 4.35 | 2.226 | 3.17 | 7.708 | 8.06 | 1.978 | 4.86 | |
| | 7.708 | L/(>1000) | 2.226 | L/(>1000) | 7.708 | L/(>1000) | 2.226 | L/(>1000) | |
| N41/N40 | 4.808 | 3.84 | 4.407 | 32.81 | 4.808 | 7.01 | 4.407 | 60.41 | |
| | 4.407 | L/(>1000) | 4.407 | L/267.4 | 4.808 | L/(>1000) | 4.407 | L/267.6 | |
| N42/N43 | 3.151 | 0.00 | 3.938 | 14.89 | 3.151 | 0.00 | 3.938 | 26.45 | |
| | - | L/(>1000) | 3.938 | L/529.0 | - | L/(>1000) | 3.938 | L/529.0 | |
| N54/N55 | 4.277 | 4.08 | 3.055 | 6.28 | 4.277 | 5.96 | 3.055 | 8.04 | |
| | 4.277 | L/(>1000) | 3.055 | L/(>1000) | 4.277 | L/(>1000) | 3.055 | L/(>1000) | |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | Estado | |
|---------|---------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|--|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N_c | N_c | M_y | M_z | V_z | V_y | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | $N M_y M_z$ | $N M_y M_z V_y V_z$ | M_c | $M_c V_z$ | | $M_c V_y$ |
| N36/N54 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 6.409 m $\eta = 1.0$ | x: 0 m $\eta = 1.8$ | x: 0 m $\eta = 20.3$ | x: 0 m $\eta = 42.6$ | x: 0 m $\eta = 4.6$ | x: 0 m $\eta = 2.2$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 48.9$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 1.5$ | x: 0 m $\eta = 4.6$ | x: 0 m $\eta = 2.2$ | CUMPLE $\eta = 48.9$ |
| N54/N37 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 0.406 m $\eta = 1.0$ | x: 0.09 m $\eta = 1.1$ | x: 0.407 m $\eta = 11.9$ | x: 0.09 m $\eta = 3.9$ | x: 0.407 m $\eta = 4.5$ | x: 0.407 m $\eta = 1.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.407 m $\eta = 13.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 2.8$ | x: 0.407 m $\eta = 4.6$ | x: 0.407 m $\eta = 1.3$ | CUMPLE $\eta = 13.1$ |
| N38/N39 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 6.906 m $\eta = 0.6$ | x: 0 m $\eta = 1.3$ | x: 0 m $\eta = 20.4$ | x: 0 m $\eta = 34.7$ | x: 0 m $\eta = 4.8$ | x: 0 m $\eta = 1.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 41.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 1.1$ | x: 0 m $\eta = 4.8$ | x: 0 m $\eta = 1.3$ | CUMPLE $\eta = 41.1$ |
| N37/N53 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 5.099 m $\eta = 3.1$ | x: 0.153 m $\eta = 3.4$ | x: 0.153 m $\eta = 55.7$ | x: 5.099 m $\eta = 14.4$ | x: 0.153 m $\eta = 12.2$ | x: 5.099 m $\eta = 0.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.153 m $\eta = 60.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$ | x: 0.153 m $\eta = 12.2$ | x: 5.099 m $\eta = 0.8$ | CUMPLE $\eta = 60.3$ |
| N53/N40 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 5.021 m $\eta = 3.4$ | x: 0 m $\eta = 3.3$ | x: 5.022 m $\eta = 52.9$ | x: 0 m $\eta = 14.4$ | x: 5.022 m $\eta = 12.1$ | x: 0 m $\eta = 0.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.022 m $\eta = 59.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$ | x: 5.022 m $\eta = 12.2$ | x: 0 m $\eta = 0.5$ | CUMPLE $\eta = 59.8$ |
| N39/N43 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 5.099 m $\eta = 2.0$ | x: 0.153 m $\eta = 3.1$ | x: 0.153 m $\eta = 36.2$ | x: 1.637 m $\eta = 6.8$ | x: 0.153 m $\eta = 7.1$ | x: 0.153 m $\eta = 0.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.153 m $\eta = 40.2$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 88.7$ | x: 5.099 m $\eta = 8.9$ | x: 0.153 m $\eta = 0.6$ | CUMPLE $\eta = 88.7$ |
| N43/N40 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 5.021 m $\eta = 4.8$ | x: 0 m $\eta = 3.3$ | x: 5.022 m $\eta = 41.0$ | x: 5.022 m $\eta = 9.6$ | x: 5.022 m $\eta = 7.9$ | x: 0 m $\eta = 0.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.022 m $\eta = 47.6$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 86.3$ | x: 5.022 m $\eta = 8.1$ | x: 0 m $\eta = 0.9$ | CUMPLE $\eta = 86.3$ |
| N41/N55 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 0.401 m $\eta = 2.7$ | x: 6.409 m $\eta = 5.3$ | x: 4.407 m $\eta = 64.4$ | x: 6.41 m $\eta = 4.2$ | x: 0 m $\eta = 12.3$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.401 m $\eta < 0.1$ | x: 0.401 m $\eta < 0.1$ | x: 4.407 m $\eta = 72.0$ | $\eta < 0.1$ | $M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 72.0$ |
| N55/N40 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 2.361 m $\eta = 2.8$ | x: 0.09 m $\eta = 4.0$ | x: 0.09 m $\eta = 49.5$ | x: 2.362 m $\eta = 38.5$ | x: 2.362 m $\eta = 10.1$ | $\eta = 1.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.09 m $\eta = 66.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 1.0$ | x: 2.362 m $\eta = 10.2$ | $\eta = 1.5$ | CUMPLE $\eta = 66.4$ |
| N42/N43 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 0.394 m $\eta = 1.6$ | x: 7.876 m $\eta = 4.0$ | x: 3.939 m $\eta = 36.2$ | $M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | x: 0 m $\eta = 7.8$ | $V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁵⁾ | x: 3.939 m $\eta = 39.7$ | $\eta < 0.1$ | $M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | N.P. ⁽²⁾ | N.P. ⁽²⁾ | CUMPLE $\eta = 39.7$ |
| N54/N55 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $\eta = 1.3$ | $\eta = 2.5$ | x: 9.925 m $\eta = 15.7$ | x: 0.15 m $\eta = 2.1$ | x: 9.925 m $\eta = 1.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 9.925 m $\eta = 17.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.5$ | x: 9.925 m $\eta = 1.3$ | $\eta < 0.1$ | CUMPLE $\eta = 17.1$ |

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_c : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_r : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y V_z$: Resistencia a flexión y giro combinados
 $N M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_c : Resistencia a torsión
 $M_c V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_c V_y$: 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.

8.1.4. UNIONES.

8.1.4.1. Especificaciones.

Norma:

- CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

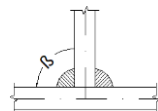
Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

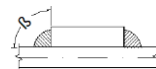
Alumno: Alberto del Río Bravo.
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Disposiciones constructivas:

1. Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
2. Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
3. Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
4. En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
5. Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

1. 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.

2. 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).

3. 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.

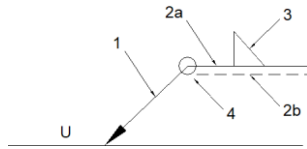
8.1.4.2. Referencias y simbología.

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

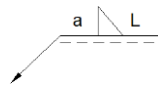
Método de representación de soldaduras



Referencias:

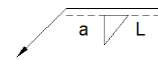
- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

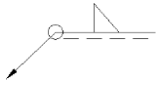
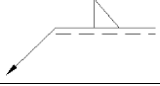
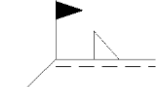
Referencia 3



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

| 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 |

Medición.

| Soldaduras | | | | |
|----------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | En ángulo | 3 | 7904 |
| | | | 4 | 1242 |
| | | | 5 | 19363 |
| | | A tope en bisel simple | 6 | 226 |
| | | | 8 | 360 |
| | | | 10 | 1700 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 12 | 300 |
| | | | 3 | 3824 |
| | | | 4 | 699 |
| | | | 5 | 2685 |

| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|-------------------------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 2 | 224x55x8 | 1.55 |
| | | 2 | 278x180x10 (81+116+81x108+72x10) | 6.48 |
| | | 16 | 267x140x12 | 56.38 |
| | | 4 | 262x140x12 | 13.82 |
| | | 4 | 278x180x18 (66+146+66x108+72x18) | 24.25 |
| | Chapas | 1 | 180x162x6 | 1.37 |
| | | 2 | 180x216x7 | 4.29 |
| | | 1 | 115x200x8 | 1.44 |
| | | 2 | 145x270x10 | 6.15 |
| | | 1 | 155x300x11 | 4.02 |
| | | | | Total |

| Angulares | | | | |
|-----------|----------------------|------------------|---------------|-----------|
| Material | Tipo | Descripción (mm) | Longitud (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Anclajes de tirantes | L70x8 | 180 | 1.49 |
| | | L70x10 | 520 | 5.31 |
| | | L90x10 | 330 | 4.40 |
| | | L100x12 | 150 | 2.66 |
| | | | Total | 13.86 |

| Elementos de tornillería no normalizados | | |
|--|----------|-------------|
| Tipo | Cantidad | Descripción |
| Tuercas | 20 | T19 |
| Arandelas | 10 | A19 |

8.1.5. ZAPATAS.

ZAPATA N36

| Referencia: N36 | | |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0285471 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0293319 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0740655 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: 8.7 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 64.7 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 78.87 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 68.53 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 92.41 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 50.42 kN | Cumple |

| Referencia: N36 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 50.7 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36: | Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | 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: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |

| Referencia: N36 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: | | |
| <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 36 cm Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 878.68 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 878.68 kN | | |

ZAPATA N38

| Referencia: N38 | | |
|--|--|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: | | |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0277623 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0301167 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0642555 MPa | Cumple |

| Referencia: N38 Dimensiones: 255 x 255 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
|--|---|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| 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: 52.6 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 44.6 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 48.38 kN·m Momento: 72.08 kN·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 38.85 kN Cortante: 57.19 kN | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 35.1 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38: | Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0002 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 | 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 |

| Referencia: N38 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 36 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 878.68 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 878.68 kN | | |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

ZAPATA N41

| Referencia: N41 | | |
|--|--|--------|
| Dimensiones: 220 x 210 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| <p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes:</p> | <p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0227592 MPa</p> | Cumple |
| <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> | <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0191295 MPa</p> | Cumple |
| <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p> | <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0321768 MPa</p> | Cumple |
| <p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> | | |
| <p>- En dirección X:</p> | Reserva seguridad: 1.0 % | Cumple |
| <p>- En dirección Y:</p> | Reserva seguridad: 38932.2 % | Cumple |
| <p>Flexión en la zapata:</p> | | |
| <p>- En dirección X:</p> | Momento: 21.11 kN·m | Cumple |
| <p>- En dirección Y:</p> | Momento: 14.12 kN·m | Cumple |
| <p>Cortante en la zapata:</p> | | |
| <p>- En dirección X:</p> | Cortante: 25.02 kN | Cumple |
| <p>- En dirección Y:</p> | Cortante: 16.09 kN | Cumple |
| <p>Compresión oblicua en la zapata:</p> | | |
| <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> | <p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 102.5 kN/m²</p> | Cumple |
| <p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p> | <p>Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm</p> | Cumple |
| <p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> | | |
| <p>- N41:</p> | <p>Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm</p> | Cumple |
| <p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> | <p>Mínimo: 0.0009</p> | |
| <p>- Armado inferior dirección X:</p> | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| <p>- Armado superior dirección X:</p> | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| <p>- Armado inferior dirección Y:</p> | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| <p>- Armado superior dirección Y:</p> | Calculado: 0.0009 | Cumple |

| Referencia: N41 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 220 x 210 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| 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 |
| - 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: 42 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 45 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 45 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 45 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 45 cm | Cumple |

| | | |
|--|---------|--------|
| Referencia: N41 | | |
| Dimensiones: 220 x 210 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 498.84 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.58 kN | | |

ZAPATA N42

| | | |
|--|--|------------|
| Referencia: N42 | | |
| Dimensiones: 185 x 140 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: 0.0248193 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0198162 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.035316 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 52.0 % | Cumple |
| - En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | No procede |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 10.45 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 5.41 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 12.46 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 4.71 kN | Cumple |

| Referencia: N42 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 185 x 140 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 66.7 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: - 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: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | 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: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Referencia: N42 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 185 x 140 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> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 332.56 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 439.49 kN | | |

Descripción

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb ^{Sup.} (m) | Lb ^{Inf.} (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| Acero laminado | S275JO | N16/N17 | N16/N17 | HE 300 B (HEB) | - | 6.522 | 0.478 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N18/N19 | N18/N19 | HE 300 B (HEB) | - | 6.522 | 0.478 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N17/N20 | N17/N20 | IPE 330 (IPE) | 0.153 | 10.045 | - | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N19/N20 | N19/N20 | IPE 330 (IPE) | 0.153 | 10.045 | - | 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

Características mecánicas

| Tipos de pieza | |
|----------------|-------------------|
| Ref. | Piezas |
| 1 | N16/N17 y N18/N19 |
| 2 | N17/N20 y N19/N20 |

| 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 | S275JO | 1 | HE 300 B, (HEB) | 149.10 | 85.50 | 25.94 | 25170.00 | 8563.00 | 185.00 |
| | | 2 | 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 |

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

| Tabla de medición | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|---------------------------|-----------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m ³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| Acero laminado | S275JO | N16/N17 | HE 300 B (HEB) | 7.000 | 0.104 | 819.30 |
| | | N18/N19 | HE 300 B (HEB) | 7.000 | 0.104 | 819.30 |
| | | N17/N20 | IPE 330 (IPE) | 10.198 | 0.106 | 595.04 |
| | | N19/N20 | IPE 330 (IPE) | 10.198 | 0.106 | 595.04 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: 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 | | | | | |
| Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final | | | | | | |

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 | S275JO | HEB | HE 300 B | 14.000 | | | 0.209 | | | 1638.61 | | |
| | | | IPE 330, Simple con cartelas | 20.396 | 14.000 | | 0.212 | | | 1190.09 | 1638.61 | |
| | | IPE | | 20.396 | | | 0.212 | | | | 1190.09 | |
| | | | | | | 34.396 | | | 0.421 | | | 2828.70 |

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 300 B | 1.778 | 14.000 | 24.892 |
| IPE | IPE 330, Simple con cartelas | 1.537 | 20.396 | 31.349 |
| Total | | | | 56.241 |

8.2.2. CARGAS.

8.2.2.1. Barras.

Referencias:

- 'P1', 'P2':
 - Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
 - Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
 - Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
 - Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La

orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

- 'L1', 'L2':
 - Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
 - Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N16/N17 | Peso propio | Uniforme | 1.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N17 | V(0°) H1 | Uniforme | 4.137 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(0°) H2 | Uniforme | 4.137 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(0°) H2 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(0°) H3 | Uniforme | 4.137 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(0°) H4 | Uniforme | 4.137 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(0°) H4 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(90°) H1 | Uniforme | 4.190 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.228 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(90°) H2 | Uniforme | 4.190 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.228 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.241 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(180°) H2 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.012 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(180°) H4 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N16/N17 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.334 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N16/N17 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.881 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N16/N17 | V(270°) H2 | Uniforme | 2.334 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | Peso propio | Uniforme | 1.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N18/N19 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.012 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.012 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(0°) H2 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.012 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.012 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(0°) H4 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(90°) H1 | Uniforme | 4.190 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.228 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(90°) H2 | Uniforme | 4.190 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.228 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(180°) H1 | Uniforme | 4.137 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(180°) H2 | Uniforme | 4.137 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(180°) H2 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(180°) H3 | Uniforme | 4.137 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(180°) H4 | Uniforme | 4.137 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(180°) H4 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N18/N19 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.334 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.881 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N18/N19 | V(270°) H2 | Uniforme | 2.334 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N17/N20 | Peso propio | Trapezoidal | 0.801 | 0.624 | 0.000 | 2.000 | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N20 | Peso propio | Faja | 0.482 | - | 2.000 | 8.198 | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N20 | Peso propio | Trapezoidal | 0.624 | 0.801 | 8.198 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N20 | Peso propio | Uniforme | 0.973 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N20 | V(0°) H1 | Faja | 2.338 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H1 | Faja | 5.395 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H2 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H2 | Faja | 5.395 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H2 | Faja | 2.338 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H3 | Faja | 0.718 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H3 | Faja | 0.718 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H4 | Faja | 0.718 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H4 | Faja | 0.718 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(0°) H4 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(90°) H1 | Uniforme | 3.057 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N17/N20 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(90°) H2 | Uniforme | 3.057 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H1 | Faja | 2.697 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H1 | Faja | 3.172 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H2 | Faja | 2.697 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H2 | Faja | 3.172 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H2 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H3 | Faja | 1.260 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H3 | Faja | 1.260 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H4 | Faja | 1.260 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H4 | Faja | 1.260 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(180°) H4 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N17/N20 | V(270°) H1 | Uniforme | 3.057 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.881 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.057 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N17/N20 | N(EI) | Uniforme | 5.295 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N20 | N(R) 1 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N20 | N(R) 2 | Uniforme | 5.295 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | Peso propio | Trapezoidal | 0.801 | 0.624 | 0.000 | 2.000 | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | Peso propio | Faja | 0.482 | - | 2.000 | 8.198 | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | Peso propio | Trapezoidal | 0.624 | 0.801 | 8.198 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | Peso propio | Uniforme | 0.973 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | V(0°) H1 | Faja | 2.697 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H1 | Faja | 3.172 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H2 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H2 | Faja | 3.172 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H2 | Faja | 2.697 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H3 | Faja | 1.260 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H3 | Faja | 1.260 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H4 | Faja | 1.260 | - | 8.363 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H4 | Faja | 1.260 | - | 0.000 | 8.363 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(0°) H4 | Uniforme | 3.880 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N19/N20 | V(90°) H1 | Uniforme | 3.057 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.241 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N19/N20 | V(90°) H2 | Uniforme | 3.057 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H1 | Faja | 2.338 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H1 | Faja | 5.395 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H2 | Faja | 2.338 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H2 | Faja | 5.395 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H2 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H3 | Faja | 0.718 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N19/N20 | V(180°) H3 | Faja | 0.718 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H4 | Faja | 0.718 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H4 | Faja | 0.718 | - | 1.836 | 10.198 | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N19/N20 | V(180°) H4 | Uniforme | 3.042 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N19/N20 | V(270°) H1 | Uniforme | 3.057 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(270°) H1 | Uniforme | 2.881 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | V(270°) H2 | Uniforme | 3.057 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N19/N20 | N(EI) | Uniforme | 5.295 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | N(R) 1 | Uniforme | 5.295 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N20 | N(R) 2 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |

8.2.3. RESULTADOS.

8.2.3.1. Nudos.

Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Envoltentes

| Envoltente 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) |
| N17 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envoltente | -34.520 | -33.133 | -0.238 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envoltente | 34.642 | 14.628 | 0.081 | - | - | - |
| N19 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envoltente | -34.204 | -14.628 | -0.223 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envoltente | 34.357 | 34.203 | 0.081 | - | - | - |
| N20 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envoltente | -48.782 | -20.776 | -79.888 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envoltente | 48.975 | 20.776 | 26.129 | - | - | - |

8.2.3.2. Barras.

Esfuerzos

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)
- 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)

Envoltentes

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.815 m | 1.631 m | 2.446 m | 3.261 m | 4.076 m | 4.892 m | 5.707 m | 6.522 m | |
| N16/N17 | Acero laminado | N _{mín} | -149.464 | -148.200 | -146.936 | -145.672 | -144.409 | -143.145 | -141.881 | -140.618 | -139.354 | |
| | | N _{máx} | 69.620 | 70.369 | 71.118 | 71.866 | 72.615 | 73.364 | 74.113 | 74.862 | 75.611 | |
| | | Vy _{mín} | -8.147 | -8.147 | -8.147 | -8.147 | -8.147 | -8.147 | -8.147 | -8.147 | -8.147 | -8.147 |
| | | Vy _{máx} | 8.124 | 8.124 | 8.124 | 8.124 | 8.124 | 8.124 | 8.124 | 8.124 | 8.124 | 8.124 |
| | | Vz _{mín} | -85.743 | -86.499 | -87.255 | -88.011 | -88.767 | -89.523 | -90.279 | -91.034 | -91.790 | -91.790 |
| | | Vz _{máx} | 56.927 | 51.868 | 46.809 | 41.750 | 36.691 | 41.670 | 49.050 | 56.430 | 63.810 | 63.810 |
| | | Mt _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{mín} | -270.34 | -200.13 | -133.64 | -77.17 | -26.65 | -31.30 | -66.62 | -109.62 | -158.63 | -158.63 |
| | | My _{máx} | 149.19 | 104.85 | 64.62 | 39.44 | 52.18 | 102.17 | 164.91 | 234.08 | 308.60 | 308.60 |
| | | Mz _{mín} | -57.03 | -50.39 | -43.75 | -37.10 | -30.46 | -23.82 | -17.18 | -10.54 | -3.89 | -3.89 |
| | | Mz _{máx} | 56.86 | 50.24 | 43.62 | 37.00 | 30.37 | 23.75 | 17.13 | 10.51 | 3.88 | 3.88 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.815 m | 1.631 m | 2.446 m | 3.261 m | 4.076 m | 4.892 m | 5.707 m | 6.522 m | |
| N18/N19 | Acero laminado | N _{mín} | -143.137 | -141.873 | -140.609 | -139.345 | -138.082 | -136.818 | -135.554 | -134.291 | -133.027 | |
| | | N _{máx} | 69.620 | 70.369 | 71.118 | 71.866 | 72.615 | 73.364 | 74.113 | 74.862 | 75.611 | |
| | | Vy _{mín} | -8.019 | -8.019 | -8.019 | -8.019 | -8.019 | -8.019 | -8.019 | -8.019 | -8.019 | -8.019 |
| | | Vy _{máx} | 8.110 | 8.110 | 8.110 | 8.110 | 8.110 | 8.110 | 8.110 | 8.110 | 8.110 | 8.110 |
| | | Vz _{mín} | -56.927 | -51.868 | -46.809 | -41.750 | -36.691 | -41.670 | -49.050 | -56.430 | -63.810 | -63.810 |
| | | Vz _{máx} | 86.899 | 88.270 | 89.641 | 91.012 | 92.383 | 93.754 | 95.125 | 96.496 | 97.868 | 97.868 |
| | | Mt _{mín} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Mt _{máx} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | My _{mín} | -149.19 | -104.85 | -64.62 | -39.44 | -51.94 | -98.72 | -167.32 | -245.43 | -324.65 | -324.65 |
| | | My _{máx} | 277.87 | 206.47 | 141.38 | 81.26 | 26.65 | 31.30 | 66.62 | 109.62 | 158.63 | 158.63 |
| | | Mz _{mín} | -56.13 | -49.59 | -43.06 | -36.52 | -29.98 | -23.44 | -16.91 | -10.37 | -3.83 | -3.83 |
| | | Mz _{máx} | 56.77 | 50.16 | 43.54 | 36.93 | 30.32 | 23.71 | 17.10 | 10.49 | 3.88 | 3.88 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.153 m | 1.404 m | 2.152 m | 2.154 m | 2.657 m | 4.168 m | 5.176 m | 6.183 m | 7.694 m | 8.197 m | 8.199 m | 8.947 m | 10.198 m | |
| N17/N20 | Acero laminado | N _{min} | -126.831 | -122.755 | -120.454 | -116.005 | -115.028 | -112.092 | -110.134 | -108.177 | -105.240 | -104.263 | -103.982 | -103.067 | -101.660 | |
| | | N _{máx} | 85.424 | 84.931 | 84.676 | 82.373 | 82.487 | 82.832 | 83.063 | 83.293 | 83.638 | 83.752 | 83.724 | 84.228 | 85.161 | |
| | | 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 | 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 | 0.000 |
| | | V _{zmin} | -106.794 | -89.886 | -79.842 | -86.145 | -79.180 | -58.243 | -44.368 | -32.965 | -17.250 | -13.693 | -18.080 | -13.190 | -13.264 | |
| | | V _{zmax} | 55.295 | 46.272 | 40.787 | 45.244 | 41.340 | 29.605 | 21.782 | 13.959 | 5.067 | 6.925 | 5.822 | 11.094 | 26.634 | |
| | | 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 | 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 | 0.00 |
| | | M _{ymin} | -319.09 | -209.40 | -152.00 | -156.13 | -118.06 | -39.44 | -26.19 | -44.19 | -56.42 | -56.56 | -59.81 | -59.86 | -50.98 | |
| | | M _{ymax} | 168.15 | 104.58 | 71.96 | 75.07 | 53.31 | 36.30 | 76.90 | 108.49 | 133.90 | 136.87 | 140.92 | 143.04 | 129.37 | |
| | | 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 | 0.00 |
| | | M _{zmax} | 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 | 0.00 |

| Envolventes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.153 m | 1.404 m | 2.152 m | 2.154 m | 2.657 m | 4.168 m | 5.176 m | 6.183 m | 7.694 m | 8.197 m | 8.199 m | 8.947 m | 10.198 m |
| N19/N20 | Acero laminado | N _{min} | -128.669 | -124.755 | -122.538 | -118.257 | -117.280 | -114.344 | -112.386 | -110.429 | -107.492 | -106.515 | -105.818 | -104.806 | -103.214 |
| | | N _{máx} | 85.424 | 84.931 | 84.676 | 82.373 | 82.487 | 82.832 | 83.063 | 83.293 | 83.638 | 83.752 | 83.724 | 84.228 | 85.161 |
| | | 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} | -101.264 | -85.364 | -76.656 | -83.079 | -77.009 | -58.764 | -46.600 | -34.437 | -17.580 | -13.693 | -18.447 | -13.190 | -13.264 |
| | | V _{zmax} | 55.295 | 46.272 | 40.787 | 45.244 | 41.340 | 29.605 | 21.782 | 13.959 | 5.067 | 6.844 | 5.822 | 10.804 | 25.449 |
| | | 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} | -335.99 | -219.95 | -159.28 | -163.71 | -123.46 | -39.47 | -26.19 | -44.19 | -56.42 | -56.56 | -59.81 | -59.86 | -50.98 |
| | | M _{ymax} | 168.15 | 104.58 | 71.96 | 75.07 | 53.31 | 36.30 | 74.29 | 104.01 | 128.06 | 130.95 | 134.71 | 136.76 | 129.72 |
| | | 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 _{zmax} | 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 |

Resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- M_t: Momento torsor (kN·m)
- M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- M_z: 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 p _{simos} | | | | | | Origen | Estado |
| | | | N (kN) | V _y (kN) | V _z (kN) | M _t (kN·m) | M _y (kN·m) | M _z (kN·m) | | |
| N16/N17 | 71.53 | 6.522 | -125.480 | 0.047 | -91.790 | 0.00 | 308.60 | 0.02 | GV | Cumple |
| N18/N19 | 75.40 | 6.522 | -133.027 | -0.163 | 97.868 | 0.00 | -324.65 | -0.08 | GV | Cumple |
| N17/N20 | 91.57 | 2.154 | -110.464 | 0.000 | -78.567 | 0.00 | -156.13 | 0.00 | GV | Cumple |
| N19/N20 | 96.73 | 2.154 | -118.257 | 0.000 | -83.079 | 0.00 | -163.71 | 0.00 | GV | Cumple |

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p_{simos} 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) | |
| N16/N17 | 2.853 | 6.14 | 4.484 | 5.41 | 2.853 | 12.25 | 4.076 | 6.62 | |
| | 2.853 | L/(>1000) | 5.299 | L/(>1000) | 2.853 | L/(>1000) | 5.299 | L/(>1000) | |
| N18/N19 | 2.853 | 6.09 | 4.484 | 5.19 | 2.853 | 12.15 | 4.076 | 6.43 | |
| | 2.853 | L/(>1000) | 5.299 | L/(>1000) | 2.853 | L/(>1000) | 5.299 | L/(>1000) | |
| N17/N20 | 2.504 | 1.12 | 6.534 | 25.24 | 2.504 | 2.24 | 6.030 | 31.40 | |
| | 2.504 | L/(>1000) | 6.534 | L/381.0 | 4.015 | L/(>1000) | 6.534 | L/387.9 | |
| N19/N20 | 2.504 | 1.11 | 6.030 | 24.14 | 2.504 | 2.22 | 6.030 | 30.35 | |
| | 2.504 | L/(>1000) | 6.534 | L/408.4 | 8.044 | L/(>1000) | 6.534 | L/414.5 | |

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | Estado | |
|---------|---|--|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|-------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| | $\bar{\lambda}$ | $\lambda_{w, \max}$ | N _t | N _c | M _r | M _z | V _z | V _r | M _r V _z | M _z V _r | NM _r M _z | NM _r M _z V _r V _z | M _t | M _r V _z | | M _t V _r |
| N16/N17 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple | x: 6.521 m $\eta = 2.0$ | x: 0 m $\eta = 5.3$ | x: 6.522 m $\eta = 65.4$ | x: 0 m $\eta = 26.0$ | x: 6.522 m $\eta = 13.3$ | $\eta = 0.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 6.522 m $\eta = 71.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 11.8$ | $\eta = 0.5$ | CUMPLE $\eta = 71.5$ |
| N18/N19 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple | x: 6.521 m $\eta = 2.0$ | x: 0 m $\eta = 5.1$ | x: 6.522 m $\eta = 68.8$ | x: 0 m $\eta = 25.9$ | x: 6.522 m $\eta = 14.2$ | $\eta = 0.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 6.522 m $\eta = 75.4$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 6.522 m $\eta = 12.4$ | $\eta = 0.5$ | CUMPLE $\eta = 75.4$ |
| N17/N20 | x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple | x: 2.152 m $\eta = 5.2$ | x: 2.152 m $\eta = 11.9$ | x: 0.153 m $\eta = 74.4$ | x: 2.152 m $\eta < 0.1$ | x: 2.028 m $\eta = 19.9$ | V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽²⁾ | x: 2.154 m $\eta = 91.6$ | $\eta < 0.1$ | M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾ | N.P. ⁽⁴⁾ | N.P. ⁽⁴⁾ | CUMPLE $\eta = 91.6$ |
| N19/N20 | x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple | x: 2.152 m $\eta = 5.2$ | x: 2.152 m $\eta = 12.1$ | x: 0.153 m $\eta = 78.4$ | x: 2.152 m $\eta < 0.1$ | x: 2.028 m $\eta = 19.1$ | V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽²⁾ | x: 2.154 m $\eta = 96.7$ | $\eta < 0.1$ | M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾ | N.P. ⁽⁴⁾ | N.P. ⁽⁴⁾ | CUMPLE $\eta = 96.7$ |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-------------|---------------------|-------|-----------|--------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_{sw} | N_t | N_c | M_r | M_z | V_z | V_r | $M_r V_z$ | $M_z V_r$ | $N M_r M_z$ | $N M_r M_z V_r V_z$ | M_t | $M_r V_z$ | |
| <p><i>Notación:</i> $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_{sw}: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_r: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_r: Resistencia a corte Y $M_r V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_r$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_r M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_r M_z V_r V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_r V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_r V_r$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> | | | | | | | | | | | | | | | |

8.2.4. UNIONES.

8.2.4.1. Especificaciones.

Norma:

- CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275JO.
- 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:

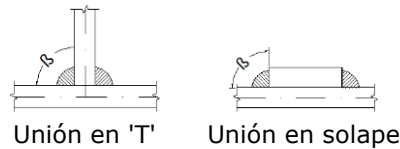
1. Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
2. Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
3. Los cordones de las soldaduras 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).

- 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

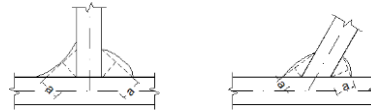
Tensión normal

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.

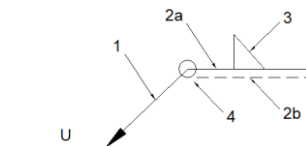
8.2.4.2. Referencias y simbología.

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

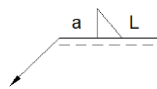
Método de representación de soldaduras



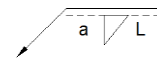
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

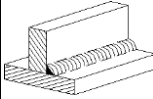

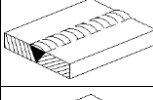

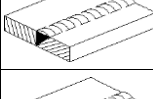

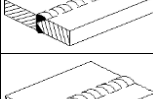

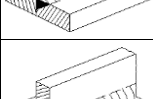

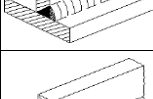

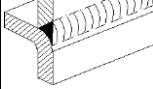



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

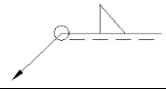
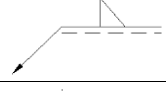



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|---|---|
| Soldadura en ángulo |  |  |
| Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán) |  |  |
| Soldadura a tope en bisel simple |  |  |
| Soldadura a tope en bisel doble |  |  |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio |  |  |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo |  |  |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo |  |  |

Referencia 4

| Representación | Descripción |
|---|--|
|  | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
|  | Soldadura realizada en taller |
|  | Soldadura realizada en el lugar de montaje |

8.2.4.3. Medición.

| Soldaduras | | | | |
|----------------|------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | En ángulo | 4 | 4405 |
| | | | 5 | 43130 |
| | | | 6 | 7122 |
| | | | 8 | 4727 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 3 | 480 |
| | | | 4 | 6742 |
| 6 | | | 5258 | |

| Chapas | | | | | |
|----------|---------------|----------|---------------------|--------------|-------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) | |
| S275JO | Rigidizadores | 4 | 267x140x12 | 14.09 | |
| | | 4 | 262x140x12 | 13.82 | |
| | Chapas | 2 | 186x612x11 | 19.66 | |
| | | 4 | 190x690x12 | 49.40 | |
| | Total | | | | 96.97 |

8.2.5. ZAPATAS.

ZAPATA N16 =N6, N11, N21, N26, N31

| Referencia: N6, N11, N16, N21, N26, N31 | | |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 200 x 345 x 110 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0680814 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0835812 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.136261 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: 64.1 % | Cumple |

| Referencia: N6, N11, N16, N21, N26, N31 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 200 x 345 x 110 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| -En dirección Y: | Reserva seguridad: 25.5 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: -30.93 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 236.13 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 0.00 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 124.10 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 69.8 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N16: | Mínimo: 65 cm Calculado: 102 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: 0.0005 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 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: 20 cm | Cumple |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Referencia: N6, N11, N16, N21, N26, N31 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 200 x 345 x 110 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm Calculado: 51 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm Calculado: 51 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 sup. dirección X hacia der: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |

| Referencia: N6, N11, N16, N21, N26, N31 | | |
|---|---------|--------|
| Dimensiones: 200 x 345 x 110 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 893.20 kN | | |

ZAPATA N18 = N8, N13, N23, N28, N33

| Referencia: N8, N13, N18, N23, N28, N33 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 200 x 345 x 110 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| -Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0704358 MPa | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0835812 MPa | Cumple |
| -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.141755 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: 67.5 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 25.5 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 30.72 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 243.61 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 0.00 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 127.82 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 66.9 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm | Cumple |

| Referencia: N8, N13, N18, N23, N28, N33 Dimensiones: 200 x 345 x 110 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20 | | |
|---|------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18: | Mínimo: 65 cm Calculado: 102 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: 0.0005 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 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: 20 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |

| Referencia: N8, N13, N18, N23, N28, N33 | | |
|--|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 200 x 345 x 110 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm Calculado: 51 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm Calculado: 51 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 sup. dirección X hacia der: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.33 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 893.20 kN | | |

8.3. PÓRTICO TRASERO.

8.3.1. GEOMETRÍA.

8.3.1.1. 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 | |
| N2 | 0.000 | 0.000 | 7.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N4 | 0.000 | 20.000 | 7.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N5 | 0.000 | 10.000 | 9.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N46 | 0.000 | 15.000 | 8.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N48 | 0.000 | 5.000 | 8.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |

8.3.1.2. Barras.

Materiales utilizados

| Materiales utilizados | | | | | | | |
|--|-------------|-----------|-------|----------|--------|------------|----------------------|
| Material | | E | v | G | f_y | α_t | γ |
| Tipo | Designación | (MPa) | | (MPa) | (MPa) | (m/m°C) | (kN/m ³) |
| Acero laminado | S275JO | 210000.00 | 0.300 | 81000.00 | 275.00 | 0.000012 | 77.01 |
| <i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>v: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i> | | | | | | | |

Descripción

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb ^{Sup.} (m) | Lb ^{Inf.} (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| Acero laminado | S275JO | N1/N2 | N1/N2 | HE 300 B (HEB) | - | 6.907 | 0.093 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N3/N4 | N3/N4 | HE 300 B (HEB) | - | 6.907 | 0.093 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N2/N48 | N2/N5 | IPE 240 (IPE) | 0.153 | 4.946 | - | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N48/N5 | N2/N5 | IPE 240 (IPE) | - | 5.022 | 0.077 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N4/N46 | N4/N5 | IPE 240 (IPE) | 0.153 | 4.946 | - | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N46/N5 | N4/N5 | IPE 240 (IPE) | - | 5.022 | 0.077 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N44/N5 | N44/N5 | IPE 300 (IPE) | - | 9.000 | - | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N45/N46 | N45/N46 | IPE 300 (IPE) | - | 7.877 | 0.123 | 0.00 | 1.25 | - | - |
| | | N47/N48 | N47/N48 | IPE 300 (IPE) | - | 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

Características mecánicas

| Tipos de pieza | |
|----------------|---------------------------|
| Ref. | Piezas |
| 1 | N1/N2 y N3/N4 |
| 2 | N2/N5 y N4/N5 |
| 3 | N44/N5, N45/N46 y N47/N48 |

| 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 | S275JO | 1 | HE 300 B, (HEB) | 149.10 | 85.50 | 25.94 | 25170.00 | 8563.00 | 185.00 |
| | | 2 | IPE 240, (IPE) | 39.10 | 17.64 | 12.30 | 3892.00 | 284.00 | 12.90 |
| | | 3 | IPE 300, (IPE) | 53.80 | 24.07 | 17.80 | 8356.00 | 604.00 | 20.10 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| 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 | | | | | | | | |
| <p><i>Notación:</i> 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.</p> | | | | | | | | | |

Tabla de medición

| Tabla de medición | | | | | | |
|-------------------|-------------|---|----------------|-----------------|------------------------------|--------------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m ³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| Acero laminado | S275JO | N1/N2 | HE 300 B (HEB) | 7.000 | 0.104 | 819.30 |
| | | N3/N4 | HE 300 B (HEB) | 7.000 | 0.104 | 819.30 |
| | | N2/N5 | IPE 240 (IPE) | 10.198 | 0.040 | 313.01 |
| | | N4/N5 | IPE 240 (IPE) | 10.198 | 0.040 | 313.01 |
| | | N44/N5 | IPE 300 (IPE) | 9.000 | 0.048 | 380.10 |
| | | N45/N46 | IPE 300 (IPE) | 8.000 | 0.043 | 337.86 |
| | | N47/N48 | IPE 300 (IPE) | 8.000 | 0.043 | 337.86 |
| | | <p><i>Notación:</i> Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final</p> | | | | |

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 | S275JO | HEB | HE 300 B | 14.000 | | | 0.209 | | | 1638.61 | | |
| | | | | | | | 0.209 | | | 1638.61 | | |
| | | IPE | IPE 240 | 20.396 | | | 0.080 | | | 626.03 | | |
| | | | IPE 300 | 25.000 | | | 0.135 | | | 1055.83 | | |
| | | | | | 45.396 | | | | 0.214 | | | 1681.85 |
| | | | | 59.396 | | | | 0.423 | | | 3320.46 | |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

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 300 B | 1.778 | 14.000 | 24.892 |
| IPE | IPE 240 | 0.948 | 20.396 | 19.327 |
| | IPE 300 | 1.186 | 25.000 | 29.645 |
| Total | | | | 73.864 |

8.3.2. CARGAS.

8.3.2.1. Barras.

Referencias:

- 'P1', 'P2':
 - Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
 - Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
 - Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
 - Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

- 'L1', 'L2':
 - Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
 - Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

| Cargas en barras | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra | Hipótesis | Tipo | Valores | | Posición | | Dirección | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Ejes | X | Y | Z |
| N1/N2 | Peso propio | Uniforme | 1.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H1 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H3 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H3 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H4 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(0°) H4 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.995 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.995 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H1 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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°) H3 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H3 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.859 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.859 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N1/N2 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | Peso propio | Uniforme | 1.148 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.820 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.911 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.006 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 1.995 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 1.995 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H1 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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°) H1 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H2 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H3 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H3 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 3.148 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.179 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 2.068 | - | - | - | Globales | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H1 | Uniforme | 0.859 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H2 | Uniforme | 0.859 | - | - | - | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N3/N4 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.423 | - | - | - | Globales | -0.000 | 1.000 | -0.000 |
| N2/N48 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N48 | Peso propio | Uniforme | 0.487 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 3.368 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.027 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 1.169 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 3.368 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N48 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 1.169 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.027 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.356 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.004 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.359 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.004 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.359 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.356 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(90°) H1 | Faja | 2.371 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(90°) H1 | Faja | 2.185 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N48 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N48 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.122 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(90°) H2 | Faja | 2.371 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(90°) H2 | Faja | 2.185 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.349 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.349 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N48 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.630 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.630 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N2/N48 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.283 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N2/N48 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N2/N48 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N2/N48 | N(EI) | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N48 | N(R) 1 | Uniforme | 1.324 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N48 | N(R) 2 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.487 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N5 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.169 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N48/N5 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.169 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.359 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N48/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.359 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N48/N5 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N48/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.185 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 2.185 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N48/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.122 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(180°) H1 | Faja | 1.349 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H1 | Faja | 1.586 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(180°) H2 | Faja | 1.349 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(180°) H2 | Faja | 1.586 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H3 | Faja | 0.630 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H3 | Faja | 0.630 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(180°) H4 | Faja | 0.630 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | -0.981 |
| N48/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(180°) H4 | Faja | 0.630 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.283 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N48/N5 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | 0.981 |
| N48/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N48/N5 | N(EI) | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N5 | N(R) 1 | Uniforme | 1.324 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N5 | N(R) 2 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N4/N46 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N4/N46 | Peso propio | Uniforme | 0.487 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N4/N46 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H1 | Uniforme | 1.349 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.349 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N46 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H3 | Uniforme | 0.630 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.268 | - | 2.040 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.150 | 0.259 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(0°) H4 | Uniforme | 0.630 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 0.182 | 0.010 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(90°) H1 | Faja | 2.371 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(90°) H1 | Faja | 2.185 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.122 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(90°) H2 | Faja | 2.371 | - | 0.000 | 4.589 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(90°) H2 | Faja | 2.185 | - | 4.589 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 3.368 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.027 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 1.169 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Faja | 3.368 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.027 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Faja | 1.169 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.356 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.004 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.359 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.033 | 0.056 | 0.000 | 2.040 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.141 | - | 2.401 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.357 | - | 1.132 | 2.401 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.536 | - | 0.000 | 1.132 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.064 | - | 2.040 | 2.550 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.090 | - | 2.550 | 3.671 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.063 | - | 3.671 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.359 | - | 1.836 | 5.099 | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.004 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.356 | - | 0.000 | 1.836 | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N4/N46 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.283 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N4/N46 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N4/N46 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N46 | N(EI) | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N4/N46 | N(R) 1 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N4/N46 | N(R) 2 | Uniforme | 1.324 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N46/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.301 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N46/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.487 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N46/N5 | V(0°) H1 | Faja | 1.349 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(0°) H1 | Faja | 1.586 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(0°) H2 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N46/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(0°) H2 | Faja | 1.349 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N5 | V(0°) H2 | Faja | 1.586 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(0°) H3 | Faja | 0.630 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(0°) H3 | Faja | 0.630 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(0°) H4 | Faja | 0.630 | - | 3.263 | 5.099 | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(0°) H4 | Faja | 0.630 | - | 0.000 | 3.263 | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.380 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(0°) H4 | Uniforme | 1.940 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N46/N5 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 2.185 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(90°) H1 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 2.185 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.743 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(90°) H2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N46/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.391 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N46/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.122 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(180°) H1 | Uniforme | 1.169 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.169 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(180°) H2 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N46/N5 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(180°) H3 | Uniforme | 0.359 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N46/N5 | V(180°) H4 | Uniforme | 1.521 | - | - | - | Globales | 0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N46/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.298 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.447 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(180°) H4 | Uniforme | 0.359 | - | - | - | Globales | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N46/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.283 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N46/N5 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.441 | - | - | - | Globales | -0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(270°) H1 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(270°) H2 | Uniforme | 1.528 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N46/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 0.169 | - | 0.000 | 5.099 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N46/N5 | N(EI) | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N46/N5 | N(R) 1 | Uniforme | 2.648 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N46/N5 | N(R) 2 | Uniforme | 1.324 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N44/N5 | Peso propio | Uniforme | 0.414 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N44/N5 | V(0°) H1 | Faja | 4.554 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H1 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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 |
| N44/N5 | V(0°) H2 | Faja | 4.554 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H2 | Faja | 3.880 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H2 | Triangular Izq. | 3.880 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H3 | Faja | 4.554 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H3 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H4 | Faja | 4.554 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H4 | Faja | 3.880 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(0°) H4 | Triangular Izq. | 3.880 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(90°) H1 | Faja | 3.991 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N5 | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 3.991 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N5 | V(90°) H2 | Faja | 3.991 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 3.991 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N44/N5 | V(90°) H2 | Faja | 1.241 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 1.241 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H1 | Faja | 4.554 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H2 | Faja | 4.554 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H2 | Faja | 3.042 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 3.042 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H3 | Faja | 4.554 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H4 | Faja | 4.554 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 4.554 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H4 | Faja | 3.042 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 3.042 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(270°) H1 | Faja | 1.719 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 1.719 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(270°) H1 | Faja | 2.881 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N44/N5 | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 2.881 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N44/N5 | V(270°) H2 | Faja | 1.719 | - | 0.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N44/N5 | V(270°) H2 | Triangular Izq. | 1.719 | - | 8.000 | 9.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | Peso propio | Uniforme | 0.414 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N45/N46 | V(0°) H1 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H1 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H1 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H1 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H1 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N46 | V(0°) H2 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H2 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H2 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H2 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H2 | Faja | 3.880 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.880 | 1.940 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H3 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H3 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H3 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H3 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H3 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H4 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H4 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H4 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H4 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H4 | Faja | 3.880 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.880 | 1.940 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(90°) H1 | Faja | 3.991 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 3.991 | 1.995 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(90°) H2 | Faja | 3.991 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 3.991 | 1.995 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(90°) H2 | Faja | 1.241 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.241 | 0.620 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H1 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N46 | V(180°) H2 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Faja | 3.042 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 3.042 | 1.521 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H3 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Faja | 3.042 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 3.042 | 1.521 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(270°) H1 | Faja | 1.719 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 1.719 | 0.859 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(270°) H1 | Faja | 2.881 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 2.881 | 1.441 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N45/N46 | V(270°) H2 | Faja | 1.719 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N45/N46 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 1.719 | 0.859 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | Peso propio | Uniforme | 0.414 | - | - | - | Globales | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N48 | V(0°) H1 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H1 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Faja | 3.880 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H2 | Trapezoidal | 3.880 | 1.940 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H3 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 1.771 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 1.425 | - | 7.000 | 7.222 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.729 | - | 7.222 | 7.471 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 0.131 | - | 7.471 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 3.374 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 3.348 | - | 7.000 | 7.250 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 3.288 | - | 7.250 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 3.228 | - | 7.400 | 7.500 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 3.095 | - | 7.500 | 7.720 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 2.596 | - | 7.720 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Faja | 3.880 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(0°) H4 | Trapezoidal | 3.880 | 1.940 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: 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/N48 | V(90°) H1 | Faja | 3.991 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N48 | V(90°) H1 | Trapezoidal | 3.991 | 1.995 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N48 | V(90°) H2 | Faja | 3.991 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N48 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 3.991 | 1.995 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N47/N48 | V(90°) H2 | Faja | 1.241 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(90°) H2 | Trapezoidal | 1.241 | 0.620 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H1 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H1 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H1 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H2 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H2 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H2 | Faja | 3.042 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H2 | Trapezoidal | 3.042 | 1.521 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H3 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H3 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H3 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H4 | Faja | 4.190 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 4.246 | 3.691 | 7.000 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 3.644 | 2.277 | 7.400 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.228 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.161 | - | 7.000 | 7.153 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H4 | Faja | 0.030 | - | 7.153 | 7.400 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H4 | Faja | 3.042 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(180°) H4 | Trapezoidal | 3.042 | 1.521 | 7.000 | 8.000 | Globales | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(270°) H1 | Faja | 1.719 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 1.719 | 0.859 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(270°) H1 | Faja | 2.881 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N47/N48 | V(270°) H1 | Trapezoidal | 2.881 | 1.441 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | 0.000 |
| N47/N48 | V(270°) H2 | Faja | 1.719 | - | 0.000 | 7.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |
| N47/N48 | V(270°) H2 | Trapezoidal | 1.719 | 0.859 | 7.000 | 8.000 | Globales | -1.000 | -0.000 | -0.000 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

8.3.3. RESULTADOS.

8.3.3.1. Nudos.

Desplazamientos

Referencias:

- Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
- Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.
-

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) |
| N2 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -35.539 | -15.221 | -0.047 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 35.914 | 14.826 | 0.010 | - | - | - |
| N4 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -35.259 | -14.980 | -0.050 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 35.601 | 15.198 | 0.010 | - | - | - |
| N5 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -59.275 | -15.048 | -0.262 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 67.914 | 14.934 | 0.140 | - | - | - |
| N46 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -49.537 | -15.031 | -0.237 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 54.355 | 15.160 | 0.062 | - | - | - |
| N48 | Desplazamientos | Valor mínimo de la envolvente | -49.853 | -15.183 | -0.251 | - | - | - |
| | | Valor máximo de la envolvente | 54.638 | 14.854 | 0.062 | - | - | - |

8.3.3.2. Barras.

Esfuerzos

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)
- 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)

Envoltentes

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.863 m | 1.727 m | 2.590 m | 3.454 m | 4.317 m | 5.180 m | 6.044 m | 6.907 m | |
| N1/N2 | Acero laminado | N _{mín} | -31.431 | -30.093 | -28.754 | -27.416 | -26.078 | -24.740 | -23.401 | -22.063 | -20.725 | |
| | | N _{máx} | 8.003 | 8.796 | 9.589 | 10.382 | 11.175 | 11.968 | 12.761 | 13.554 | 14.347 | |
| | | V _y _{mín} | -23.835 | -20.857 | -17.878 | -14.899 | -11.921 | -8.942 | -7.020 | -5.907 | -4.794 | |
| | | V _y _{máx} | 25.991 | 22.604 | 19.216 | 15.829 | 12.441 | 9.053 | 6.121 | 7.267 | 11.575 | |
| | | V _z _{mín} | -21.062 | -19.759 | -18.456 | -17.154 | -15.851 | -15.594 | -16.261 | -16.928 | -17.595 | |
| | | V _z _{máx} | 36.661 | 31.470 | 26.279 | 21.087 | 15.896 | 12.038 | 9.359 | 11.474 | 15.782 | |
| | | M _t _{mín} | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | |
| | | M _t _{máx} | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | |
| | | M _y _{mín} | -87.05 | -69.42 | -52.96 | -40.96 | -28.53 | -15.52 | -13.81 | -14.07 | -16.13 | |
| | | M _y _{máx} | 104.04 | 74.63 | 49.74 | 33.59 | 19.89 | 15.79 | 11.63 | 13.68 | 27.86 | |
| | | M _z _{mín} | -80.63 | -61.33 | -44.61 | -32.50 | -24.04 | -16.54 | -9.99 | -4.41 | -2.07 | |
| | | M _z _{máx} | 83.87 | 62.89 | 44.84 | 30.59 | 19.73 | 16.22 | 15.52 | 11.11 | 2.98 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.863 m | 1.727 m | 2.590 m | 3.454 m | 4.317 m | 5.180 m | 6.044 m | 6.907 m | |
| N3/N4 | Acero laminado | N _{mín} | -32.894 | -31.555 | -30.217 | -28.879 | -27.541 | -26.202 | -24.864 | -23.526 | -22.187 | |
| | | N _{máx} | 7.937 | 8.730 | 9.523 | 10.316 | 11.109 | 11.902 | 12.695 | 13.488 | 14.281 | |
| | | V _y _{mín} | -23.716 | -20.737 | -17.758 | -14.780 | -11.801 | -8.822 | -7.055 | -5.942 | -4.829 | |
| | | V _y _{máx} | 25.976 | 22.589 | 19.201 | 15.813 | 12.426 | 9.038 | 6.173 | 7.366 | 11.674 | |
| | | V _z _{mín} | -34.355 | -29.706 | -25.058 | -20.410 | -15.761 | -11.972 | -9.294 | -11.421 | -15.729 | |
| | | V _z _{máx} | 21.104 | 19.802 | 18.499 | 17.197 | 15.894 | 15.688 | 16.898 | 18.108 | 19.318 | |
| | | M _t _{mín} | -0.12 | -0.12 | -0.12 | -0.12 | -0.12 | -0.12 | -0.12 | -0.12 | -0.12 | |
| | | M _t _{máx} | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | |
| | | M _y _{mín} | -101.45 | -73.80 | -50.16 | -33.47 | -19.81 | -15.75 | -11.62 | -13.61 | -29.03 | |
| | | M _y _{máx} | 87.28 | 69.62 | 53.09 | 41.40 | 29.57 | 16.70 | 12.93 | 13.95 | 15.84 | |
| | | M _z _{mín} | -79.78 | -60.59 | -43.97 | -32.64 | -24.15 | -16.62 | -10.05 | -4.44 | -2.07 | |
| | | M _z _{máx} | 83.75 | 62.79 | 44.75 | 30.81 | 19.90 | 16.46 | 15.68 | 11.18 | 2.98 | |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | | |
| | | | 0.153 m | 0.895 m | 1.390 m | 2.131 m | 2.626 m | 3.368 m | 3.863 m | 4.604 m | 5.099 m | |
| N2/N48 | Acero laminado | N _{mín} | -37.012 | -36.679 | -36.480 | -36.181 | -35.981 | -35.682 | -35.483 | -35.183 | -35.011 | |
| | | N _{máx} | 15.648 | 15.740 | 15.868 | 16.249 | 16.502 | 16.882 | 17.136 | 17.517 | 17.788 | |
| | | V _y _{mín} | -0.593 | -0.081 | -0.211 | -0.592 | -0.834 | -1.091 | -1.215 | -1.284 | -1.330 | |
| | | V _y _{máx} | 0.881 | 0.241 | 0.223 | 0.597 | 0.800 | 1.035 | 1.146 | 1.243 | 1.261 | |
| | | V _z _{mín} | -16.706 | -12.448 | -10.011 | -6.961 | -5.339 | -4.971 | -5.133 | -7.410 | -9.277 | |
| | | V _z _{máx} | 10.623 | 7.617 | 5.612 | 3.861 | 5.199 | 9.789 | 12.974 | 17.926 | 21.391 | |
| | | M _t _{mín} | -1.92 | -1.92 | -1.92 | -1.92 | -1.92 | -1.92 | -1.92 | -1.92 | -1.92 | |
| | | M _t _{máx} | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | |
| | | M _y _{mín} | -27.35 | -18.18 | -13.58 | -9.45 | -7.15 | -3.55 | -1.08 | -9.29 | -19.01 | |
| | | M _y _{máx} | 14.73 | 14.41 | 14.70 | 15.11 | 13.42 | 7.93 | 2.37 | 3.38 | 7.50 | |
| | | M _z _{mín} | -0.45 | -0.86 | -0.87 | -0.61 | -0.30 | -0.71 | -1.24 | -2.13 | -2.75 | |
| | | M _z _{máx} | 0.45 | 0.69 | 0.65 | 0.34 | 0.16 | 0.75 | 1.21 | 1.99 | 2.63 | |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.753 m | 1.256 m | 2.009 m | 2.511 m | 3.264 m | 3.767 m | 4.520 m | 5.022 m |
| N48/N5 | Acero laminado | N _{min} | -48.190 | -47.739 | -47.439 | -46.989 | -46.688 | -46.238 | -45.937 | -45.596 | -45.415 |
| | | N _{máx} | 63.665 | 63.758 | 63.820 | 63.913 | 63.975 | 64.167 | 64.425 | 64.811 | 65.091 |
| | | V _{ymin} | -3.611 | -3.074 | -2.764 | -2.370 | -2.155 | -1.903 | -1.783 | -1.675 | -1.650 |
| | | V _{ymáx} | 3.309 | 2.842 | 2.572 | 2.229 | 2.041 | 1.823 | 1.718 | 1.624 | 1.602 |
| | | V _{zmin} | -19.065 | -13.787 | -10.268 | -4.990 | -1.708 | -3.155 | -5.081 | -7.970 | -9.896 |
| | | V _{zmáx} | 9.374 | 6.532 | 4.637 | 1.795 | 1.744 | 5.087 | 8.053 | 13.331 | 16.850 |
| | | M _{tmin} | -1.64 | -1.64 | -1.64 | -1.64 | -1.64 | -1.64 | -1.64 | -1.64 | -1.64 |
| | | M _{tmáx} | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.67 |
| | | M _{ymin} | -19.01 | -7.17 | -2.81 | -3.73 | -4.14 | -2.99 | -1.39 | -6.19 | -13.77 |
| | | M _{ymáx} | 7.50 | 4.08 | 4.63 | 6.70 | 7.36 | 5.89 | 3.10 | 4.20 | 8.68 |
| | | M _{zmin} | -3.47 | -0.96 | -0.51 | -2.29 | -3.34 | -4.77 | -5.64 | -6.87 | -7.67 |
| | | M _{zmáx} | 3.32 | 1.02 | 0.51 | 2.44 | 3.57 | 5.10 | 6.02 | 7.32 | 8.15 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.153 m | 0.895 m | 1.390 m | 2.131 m | 2.626 m | 3.368 m | 3.863 m | 4.604 m | 5.099 m |
| N4/N46 | Acero laminado | N _{min} | -36.973 | -36.653 | -36.453 | -36.154 | -35.954 | -35.655 | -35.456 | -35.157 | -34.998 |
| | | N _{máx} | 15.432 | 15.524 | 15.716 | 16.097 | 16.351 | 16.731 | 16.985 | 17.366 | 17.662 |
| | | V _{ymin} | -0.882 | -0.242 | -0.223 | -0.597 | -0.800 | -1.035 | -1.146 | -1.243 | -1.261 |
| | | V _{ymáx} | 0.593 | 0.081 | 0.211 | 0.592 | 0.834 | 1.091 | 1.214 | 1.284 | 1.330 |
| | | V _{zmin} | -17.564 | -13.198 | -10.748 | -7.239 | -5.315 | -5.019 | -5.181 | -7.453 | -9.319 |
| | | V _{zmáx} | 10.580 | 7.574 | 5.570 | 3.813 | 5.182 | 9.417 | 12.358 | 17.276 | 20.555 |
| | | M _{tmin} | -1.85 | -1.85 | -1.85 | -1.85 | -1.85 | -1.85 | -1.85 | -1.85 | -1.85 |
| | | M _{tmáx} | 1.92 | 1.92 | 1.92 | 1.92 | 1.92 | 1.92 | 1.92 | 1.92 | 1.92 |
| | | M _{ymin} | -28.47 | -18.35 | -13.65 | -9.54 | -7.22 | -3.59 | -1.10 | -9.00 | -18.35 |
| | | M _{ymáx} | 14.55 | 14.33 | 14.77 | 14.71 | 12.89 | 7.51 | 2.21 | 3.40 | 7.54 |
| | | M _{zmin} | -0.45 | -0.69 | -0.65 | -0.34 | -0.16 | -0.75 | -1.21 | -1.99 | -2.63 |
| | | M _{zmáx} | 0.45 | 0.86 | 0.87 | 0.61 | 0.29 | 0.71 | 1.24 | 2.13 | 2.75 |

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.753 m | 1.256 m | 2.009 m | 2.511 m | 3.264 m | 3.767 m | 4.520 m | 5.022 m |
| N46/N5 | Acero laminado | N _{min} | -48.191 | -47.740 | -47.440 | -46.990 | -46.689 | -46.239 | -45.938 | -45.597 | -45.416 |
| | | N _{máx} | 63.566 | 63.659 | 63.721 | 63.814 | 63.876 | 64.098 | 64.356 | 64.742 | 65.033 |
| | | V _{ymin} | -3.309 | -2.842 | -2.572 | -2.229 | -2.041 | -1.822 | -1.718 | -1.623 | -1.602 |
| | | V _{ymáx} | 3.611 | 3.074 | 2.764 | 2.370 | 2.155 | 1.903 | 1.783 | 1.675 | 1.650 |
| | | V _{zmin} | -18.156 | -13.162 | -9.833 | -4.839 | -1.705 | -3.140 | -5.067 | -7.956 | -9.882 |
| | | V _{zmáx} | 9.382 | 6.540 | 4.645 | 1.803 | 1.772 | 5.377 | 8.448 | 13.055 | 16.127 |
| | | M _{tmin} | -1.67 | -1.67 | -1.67 | -1.67 | -1.67 | -1.67 | -1.67 | -1.67 | -1.67 |
| | | M _{tmáx} | 1.64 | 1.64 | 1.64 | 1.64 | 1.64 | 1.64 | 1.64 | 1.64 | 1.64 |
| | | M _{ymin} | -18.35 | -6.98 | -2.78 | -3.69 | -4.12 | -2.98 | -1.39 | -6.50 | -13.83 |
| | | M _{ymáx} | 7.54 | 4.12 | 4.79 | 7.00 | 7.72 | 5.95 | 3.01 | 4.20 | 8.68 |
| | | M _{zmin} | -3.32 | -1.02 | -0.51 | -2.44 | -3.57 | -5.10 | -6.02 | -7.32 | -8.15 |
| | | M _{zmáx} | 3.47 | 0.96 | 0.51 | 2.29 | 3.34 | 4.77 | 5.64 | 6.87 | 7.67 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Envoltentes de los esfuerzos en barras | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Barra | Tipo de combinación | Esfuerzo | Posiciones en la barra | | | | | | | | |
| | | | 0.000 m | 0.900 m | 2.250 m | 3.150 m | 4.500 m | 5.850 m | 6.750 m | 8.100 m | 9.000 m |
| N44/N5 | Acero laminado | N _{mín} | -42.743 | -42.240 | -41.485 | -40.981 | -40.226 | -39.471 | -38.968 | -38.213 | -37.710 |
| | | N _{máx} | 29.096 | 29.395 | 29.842 | 30.140 | 30.588 | 31.035 | 31.334 | 31.781 | 32.079 |
| | | V _y _{mín} | 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 |
| | | V _z _{mín} | -35.167 | -28.105 | -17.511 | -10.448 | -0.128 | -9.443 | -15.653 | -24.933 | -27.727 |
| | | V _z _{máx} | 30.922 | 24.712 | 15.397 | 9.187 | 0.145 | 10.739 | 17.802 | 28.356 | 31.534 |
| | | M _t _{mín} | 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 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | -25.04 | -52.11 | -63.17 | -69.29 | -62.83 | -51.53 | -24.12 | 0.00 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 28.47 | 59.26 | 71.84 | 78.80 | 71.45 | 58.61 | 27.43 | 0.00 |
| | | M _z _{mín} | 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 |

| Envoltentes 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 |
| N45/N46 | Acero laminado | N _{mín} | -44.294 | -43.633 | -43.193 | -42.532 | -42.091 | -41.431 | -40.990 | -40.329 | -39.889 |
| | | N _{máx} | 16.217 | 16.608 | 16.869 | 17.261 | 17.522 | 17.914 | 18.175 | 18.566 | 18.827 |
| | | V _y _{mín} | 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 |
| | | V _z _{mín} | -30.850 | -21.578 | -15.397 | -6.125 | -0.072 | -9.190 | -15.269 | -24.337 | -28.605 |
| | | V _z _{máx} | 30.322 | 21.204 | 15.125 | 6.007 | 0.056 | 9.328 | 15.509 | 24.765 | 29.453 |
| | | M _t _{mín} | 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 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | -30.44 | -44.75 | -57.23 | -59.57 | -54.10 | -44.46 | -21.04 | 0.00 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 30.97 | 45.54 | 58.25 | 60.64 | 55.10 | 45.32 | 21.51 | 0.00 |
| | | M _z _{mín} | 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 |

| Envoltentes 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 |
| N47/N48 | Acero laminado | N _{mín} | -46.075 | -45.414 | -44.973 | -44.312 | -43.872 | -43.211 | -42.770 | -42.110 | -41.669 |
| | | N _{máx} | 16.165 | 16.557 | 16.818 | 17.209 | 17.470 | 17.862 | 18.123 | 18.515 | 18.776 |
| | | V _y _{mín} | 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 |
| | | V _z _{mín} | -30.850 | -21.578 | -15.397 | -6.125 | -0.072 | -9.190 | -15.269 | -24.337 | -28.605 |
| | | V _z _{máx} | 30.322 | 21.204 | 15.125 | 6.007 | 0.056 | 9.328 | 15.509 | 24.765 | 29.453 |
| | | M _t _{mín} | 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 |
| | | M _y _{mín} | 0.00 | -30.44 | -44.75 | -57.23 | -59.57 | -54.10 | -44.46 | -21.04 | 0.00 |
| | | M _y _{máx} | 0.00 | 30.97 | 45.54 | 58.25 | 60.64 | 55.10 | 45.32 | 21.51 | 0.00 |
| | | M _z _{mín} | 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 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Resistencia

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)

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 | 43.96 | 0.000 | -4.260 | 25.962 | -17.400 | -0.06 | -27.09 | 83.67 | GV | Cumple |
| N3/N4 | 43.78 | 0.000 | -4.234 | 25.922 | 17.355 | 0.06 | 26.85 | 83.39 | GV | Cumple |
| N2/N48 | 96.38 | 0.153 | -34.819 | -0.585 | 8.262 | -1.92 | 8.42 | 0.45 | GV | Cumple |
| N48/N5 | 84.05 | 0.000 | -48.190 | -3.600 | 1.103 | 1.67 | 0.60 | -3.46 | GV | Cumple |
| N4/N46 | 96.38 | 0.153 | -34.841 | 0.584 | 8.248 | 1.92 | 8.37 | -0.45 | GV | Cumple |
| N46/N5 | 84.05 | 0.000 | -48.191 | 3.600 | 1.098 | -1.67 | 0.58 | 3.45 | GV | Cumple |
| N44/N5 | 50.08 | 4.500 | 30.588 | 0.000 | 0.145 | 0.00 | 78.80 | 0.00 | GV | Cumple |
| N45/N46 | 39.66 | 3.939 | -27.574 | 0.000 | -0.072 | 0.00 | -59.57 | 0.00 | GV | Cumple |
| N47/N48 | 39.66 | 3.939 | -27.594 | 0.000 | -0.072 | 0.00 | -59.57 | 0.00 | GV | Cumple |

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 | 2.590 | 5.80 | 2.590 | 2.43 | 2.590 | 11.23 | 2.590 | 4.55 | |
| | 2.590 | L(>1000) | 2.590 | L(>1000) | 2.590 | L(>1000) | 2.590 | L(>1000) | |
| N3/N4 | 2.590 | 5.87 | 2.590 | 2.45 | 2.590 | 11.30 | 2.590 | 4.57 | |
| | 2.590 | L(>1000) | 2.590 | L(>1000) | 2.590 | L(>1000) | 2.590 | L(>1000) | |
| N2/N5 | 7.959 | 13.45 | 2.226 | 3.23 | 7.959 | 26.03 | 1.978 | 4.97 | |
| | 7.959 | L/471.7 | 2.226 | L(>1000) | 7.959 | L/473.1 | 2.226 | L(>1000) | |
| N4/N5 | 7.959 | 13.45 | 2.226 | 3.16 | 7.959 | 26.03 | 1.978 | 4.93 | |
| | 7.959 | L/471.6 | 2.226 | L(>1000) | 7.959 | L/472.9 | 1.978 | L(>1000) | |
| N44/N5 | 3.600 | 0.00 | 4.500 | 25.58 | 3.600 | 0.00 | 4.500 | 48.08 | |
| | - | L(>1000) | 4.500 | L/351.8 | - | L(>1000) | 4.500 | L/351.8 | |
| N45/N46 | 3.545 | 0.00 | 3.938 | 15.16 | 3.545 | 0.00 | 3.938 | 30.05 | |
| | - | L(>1000) | 3.938 | L/519.5 | - | L(>1000) | 3.938 | L/519.5 | |
| N47/N48 | 3.545 | 0.00 | 3.938 | 15.16 | 3.545 | 0.00 | 3.938 | 30.05 | |
| | - | L(>1000) | 3.938 | L/519.5 | - | L(>1000) | 3.938 | L/519.5 | |

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 | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | $N M_y M_z$ | $N M_z M_y V_z$ | M_t | $M_t V_z$ | $M_t V_y$ | |
| N1/N2 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 6.906 m $\eta = 0.4$ | x: 0 m $\eta = 1.1$ | x: 0 m $\eta = 22.1$ | x: 0 m $\eta = 38.2$ | x: 0 m $\eta = 5.3$ | x: 0 m $\eta = 1.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 44.0$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$ | x: 0 m $\eta = 5.3$ | x: 0 m $\eta = 1.5$ | CUMPLE $\eta = 44.0$ |
| N3/N4 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 6.906 m $\eta = 0.4$ | x: 0 m $\eta = 1.2$ | x: 0 m $\eta = 21.5$ | x: 0 m $\eta = 38.1$ | x: 0 m $\eta = 5.0$ | x: 0 m $\eta = 1.5$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0 m $\eta = 43.8$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 0.8$ | x: 0 m $\eta = 5.0$ | x: 0 m $\eta = 1.5$ | CUMPLE $\eta = 43.8$ |
| N2/N48 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 5.099 m $\eta = 1.7$ | x: 0.153 m $\eta = 4.4$ | x: 0.153 m $\eta = 28.4$ | x: 5.099 m $\eta = 14.2$ | x: 5.099 m $\eta = 7.4$ | x: 5.099 m $\eta = 0.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.153 m $\eta = 31.7$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 96.4$ | x: 5.099 m $\eta = 9.5$ | x: 5.099 m $\eta = 0.7$ | CUMPLE $\eta = 96.4$ |
| N48/N5 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 5.021 m $\eta = 6.4$ | x: 0 m $\eta = 5.7$ | x: 0 m $\eta = 19.8$ | x: 5.022 m $\eta = 42.1$ | x: 0 m $\eta = 6.6$ | x: 0 m $\eta = 0.9$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.022 m $\eta = 53.2$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 84.1$ | x: 0 m $\eta = 6.9$ | x: 0 m $\eta = 1.6$ | CUMPLE $\eta = 84.1$ |
| N4/N46 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 5.099 m $\eta = 1.7$ | x: 0.153 m $\eta = 4.3$ | x: 0.153 m $\eta = 29.6$ | x: 5.099 m $\eta = 14.2$ | x: 5.099 m $\eta = 7.1$ | x: 5.099 m $\eta = 0.3$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 0.153 m $\eta = 33.0$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 96.4$ | x: 5.099 m $\eta = 9.5$ | x: 5.099 m $\eta = 0.7$ | CUMPLE $\eta = 96.4$ |
| N46/N5 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 5.021 m $\eta = 6.4$ | x: 0 m $\eta = 5.7$ | x: 0 m $\eta = 19.1$ | x: 5.022 m $\eta = 42.1$ | x: 0 m $\eta = 6.3$ | x: 0 m $\eta = 0.9$ | $\eta < 0.1$ | $\eta < 0.1$ | x: 5.022 m $\eta = 53.1$ | $\eta < 0.1$ | $\eta = 84.1$ | x: 0 m $\eta = 6.8$ | x: 0 m $\eta = 1.6$ | CUMPLE $\eta = 84.1$ |
| N44/N5 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.45 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 9 m $\eta = 2.3$ | x: 0 m $\eta = 4.8$ | x: 4.5 m $\eta = 47.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | x: 0 m $\eta = 9.1$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | x: 0.45 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽³⁾ | x: 4.5 m $\eta = 50.1$ | x: 0.45 m $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | N.P. ⁽⁵⁾ | N.P. ⁽⁵⁾ | CUMPLE $\eta = 50.1$ |
| N45/N46 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.394 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 7.876 m $\eta = 1.3$ | x: 0 m $\eta = 4.4$ | x: 3.939 m $\eta = 36.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | x: 0 m $\eta = 7.9$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽³⁾ | x: 3.939 m $\eta = 39.7$ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | N.P. ⁽⁵⁾ | N.P. ⁽⁵⁾ | CUMPLE $\eta = 39.7$ |
| N47/N48 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.394 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 7.876 m $\eta = 1.3$ | x: 0 m $\eta = 4.6$ | x: 3.939 m $\eta = 36.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾ | x: 0 m $\eta = 7.9$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽³⁾ | x: 3.939 m $\eta = 39.7$ | x: 0.394 m $\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | N.P. ⁽⁵⁾ | N.P. ⁽⁵⁾ | CUMPLE $\eta = 39.7$ |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|--|------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|--------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_{sw} | N_t | N_c | M_y | M_z | V_z | V_y | M_yV_z | M_zV_y | NM_yM_z | NM_zM_y | M_yV_z | M_zV_y | |
| <p><i>Notación:</i></p> <p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_{sw}: 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_zM_y: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_y: 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 (%) <i>N.P.:</i> No procede</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i></p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> | | | | | | | | | | | | | | | |

8.3.4. UNIONES.

8.3.4.1. Especificaciones.

Norma:

- CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

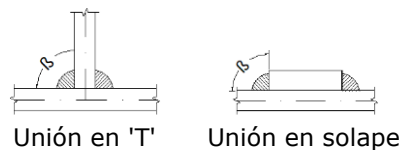
- Perfiles (Material base): S275JO.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

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).

- 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

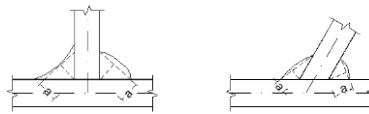
Tensión normal

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.

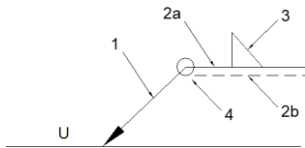
8.3.4.2. Referencias y simbología.

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



Referencias:

1: línea de la flecha

2a: línea de referencia (línea continua)

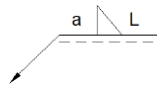
2b: línea de identificación (línea a trazos)

3: símbolo de soldadura

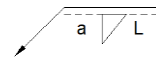
4: indicaciones complementarias

U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo | | |
| Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán) | | |
| Soldadura a tope en bisel simple | | |
| Soldadura a tope en bisel doble | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |

Referencia 4

| Representación | Descripción |
|----------------|--|
| | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
| | Soldadura realizada en taller |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje |

8.3.4.3. Medición

| Soldaduras | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| f _u (MPa) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 410.0 | En taller | En ángulo | 3 | 6945 |
| | | | 4 | 1563 |
| | | | 5 | 15214 |
| | | A tope en bisel simple | 8 | 760 |
| | | | 10 | 360 |
| | | | 12 | 1320 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 3 | 3550 |
| | | | 5 | 2685 |

| Chapas | | | | |
|---------------|---------------|----------|-------------------------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275JO | Rigidizadores | 4 | 224x55x8 | 3.11 |
| | | 4 | 278x180x10 (66+146+66x108+72x10) | 13.47 |
| | | 16 | 267x140x12 | 56.38 |
| | Chapas | 2 | 180x224x7 | 4.45 |
| | | 2 | 145x260x10 | 5.92 |
| | | 2 | 155x300x11 | 8.03 |
| Total | | | | 91.35 |

| Angulares | | | | |
|------------------|----------------------|---------------------|------------------|--------------|
| Material | Tipo | Descripción (mm) | Longitud (mm) | Peso (kg) |
| S275JO | Anclajes de tirantes | L70x8 | 380 | 3.15 |
| | | L70x10 | 180 | 1.84 |
| | | L100x12 | 660 | 11.69 |
| | Total | | | |

| Elementos de tornillería no normalizados | | |
|---|----------|-------------|
| Tipo | Cantidad | Descripción |
| Tuercas | 20 | T19 |
| Arandelas | 10 | A19 |

8.3.5. ZAPATAS.

ZAPATA N1

| Referencia: N1 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.02943 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0267813 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.066708 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: 42.0 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 35.1 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 58.57 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 83.30 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 48.95 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 70.14 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 30.5 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - N1: | Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Referencia: N1 | | |
|---|-------------------|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - 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: 0.0003 | 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: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 36 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm | Cumple |

| Referencia: N1 | | |
|--|---------------|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 878.68 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 878.68 kN | | |

ZAPATA N3

| Referencia: N3 | | |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0288414 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0265851 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.066708 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: 41.7 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 37.6 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 58.79 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 78.98 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 49.25 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 65.83 kN | Cumple |

| Referencia: N3 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 31.8 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3: | Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| 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: 0.0003 | 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: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Referencia: N3 | | |
|---|------------------|--------|
| Dimensiones: 255 x 255 x 80 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 36 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 878.68 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 878.68 kN | | |

ZAPATA N44

| Referencia: N44 | | |
|---|---|---|
| Dimensiones: 200 x 200 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| <p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p> | <p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0208953 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0174618 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0285471 MPa</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Vuelco de la zapata:</p> <p>-En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i></p> | <p>Reserva seguridad: 2.3 %</p> | <p>Cumple</p> <p>No procede</p> |
| <p>Flexión en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p> | <p>Momento: 13.33 kN·m</p> <p>Momento: 9.23 kN·m</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p> | <p>Cortante: 15.89 kN</p> <p>Cortante: 10.59 kN</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> | <p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 71.3 kN/m²</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p> | <p>Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>-N44:</p> | <p>Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> | <p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |

Alumno: Alberto del Río Bravo.
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Referencia: N44 | | |
|---|-------------------|--------|
| Dimensiones: 200 x 200 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - 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: 0.0001 | 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: 32 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 32 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 40 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 40 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Calculado: 32 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Calculado: 32 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 40 cm | Cumple |

| Referencia: N44 | | |
|--|------------------|--------|
| Dimensiones: 200 x 200 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 40 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 475.10 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 475.10 kN | | |

ZAPATAS N45 Y N47

| Referencia: N45 | | |
|--|--|------------|
| Dimensiones: 185 x 140 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: 0.0258984 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0207972 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0356103 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | Reserva seguridad: 0.1 % | Cumple |
| - En dirección Y (1) <i>(1) Sin momento de vuelco</i> | | No procede |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 10.49 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 5.96 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 14.72 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 5.20 kN | Cumple |

| Referencia: N45 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 185 x 140 x 50 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 73.6 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: - N45: | 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: 0.0001 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0001 | 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: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| Referencia: N45 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 185 x 140 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> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 12 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 | | |
| - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05 | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección X): 332.56 kN | | |
| - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 439.49 kN | | |

8.4. MUROS DE HORMIGÓN ARMADO Y VIGAS DE ATADO DE CIMENTACIÓN.

8.4.1. NORMA Y MATERIALES.

- Norma: EHE-98-CTE (España).
- Hormigón: HA-25, Control Estadístico.
- Acero de barras: B 500 S, Control Normal.
- 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.

8.4.2. ACCIONES.

- Empuje en el intradós: Pasivo.
- Empuje en el trasdós: Activo.

8.4.3. DATOS GENERALES.

- Cota de la rasante: 0.00 m.
- Altura del muro sobre la rasante: 1.50 m.
- Enrase: Sin enrase.
- Longitud del muro en planta: 5.00 m.
- Sin juntas de retracción.
- Tipo de cimentación: Zapata corrida.

8.4.4. 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 %.
- Evacuación por drenaje: 100 %.
- Porcentaje de empuje pasivo: 100 %.
- Cota empuje pasivo: 0.50 m.
- Tensión admisible: 0.196 MPa.
- Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58.

ESTRATOS

| Referencias | Cota superior | Descripción | Coefficientes de empuje |
|-------------|---------------|--|---|
| 1 - Semilla | 0.00 m | Densidad aparente: 8.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 4.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 40.00 grados Cohesión: 7.00 kN/m ² | Activo trasdós: 0.22 Pasivo intradós: 4.60 |
| 2 - Solera | -5.00 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 |

8.4.5. GEOMETRÍA.

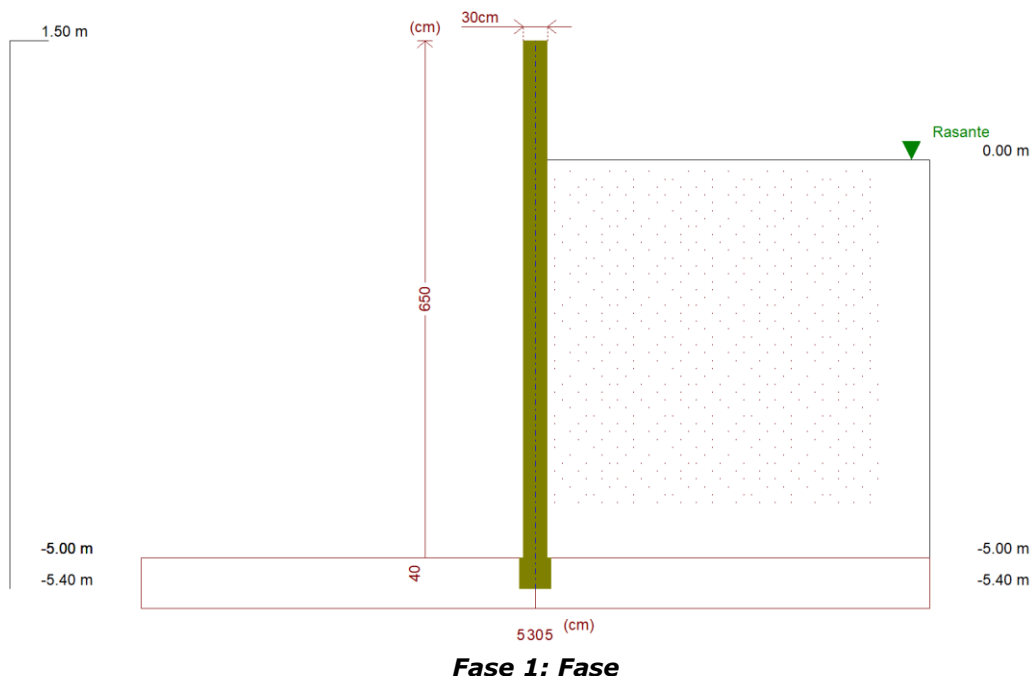
MURO

Altura: 6.50 m
Espesor superior: Intradós: 15.0 cm / Trasdós: 15.0 cm
Espesor inferior: Intradós: 15.0 cm / Trasdós: 15.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 5.0 / 5.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

8.4.6. ESQUEMA DE LAS FASES.



8.4.7. RESULTADOS DE LAS FASES.

Esfuerzos sin mayorar.

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE SEMILLAS

| 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) |
|----------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.86 | 4.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.21 | 9.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.44 | 14.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.09 | 19.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.74 | 23.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.39 | 28.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -3.04 | 33.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -3.69 | 38.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -4.34 | 42.97 | 0.30 | 0.06 | 1.02 | 0.00 |
| -4.99 | 47.75 | 1.33 | 0.55 | 2.15 | 0.00 |
| Máximos | 47.82 Cota: -5.00 m | 1.35 Cota: -5.00 m | 0.56 Cota: -5.00 m | 2.17 Cota: -5.00 m | 0.00 Cota: 1.50 m |
| Mínimos | 0.00 Cota: 1.50 m | 0.00 Cota: 1.50 m | 0.00 Cota: 1.50 m | 0.00 Cota: 1.50 m | 0.00 Cota: 1.50 m |

8.4.8. COMBINACIONES.

HIPÓTESIS

| |
|------------------------|
| 1 - Carga permanente |
| 2 - Empuje de semillas |

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

| Combinación | Hipótesis | |
|-------------|-----------|------|
| | 1 | 2 |
| 1 | 1.00 | 1.00 |
| 2 | 1.60 | 1.00 |
| 3 | 1.00 | 1.60 |
| 4 | 1.60 | 1.60 |

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

| Combinación | Hipótesis | |
|-------------|-----------|------|
| | 1 | 2 |
| 1 | 1.00 | 1.00 |

8.4.9. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.

| CORONACIÓN | | | | |
|--|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Armadura superior: 2Ø16 | | | | |
| Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm | | | | |
| TRAMOS | | | | |
| Núm. | Intradós | | Trasdós | |
| | Vertical | Horizontal | Vertical | Horizontal |
| 1 | Ø10c/30 Solape: 0.25 m | Ø8c/10 | Ø10c/15 Solape: 0.35 m | Ø8c/10 |
| ZAPATA | | | | |
| Armadura | Longitudinal | Transversal | | |
| Superior | Ø12c/25 | Ø12c/25 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm | | |
| Inferior | Ø12c/25 | Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm | | |
| Longitud de pata en arranque: 30 cm | | | | |

8.4.10. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.

| Referencia: Muro: muro | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 353.5 kN/m Calculado: 2.1 kN/m | Cumple |
| Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i> | Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i> | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Trasdós: | Calculado: 9.2 cm | Cumple |
| - Intradós: | Calculado: 9.2 cm | Cumple |
| Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Trasdós: | Calculado: 10 cm | Cumple |
| - Intradós: | Calculado: 10 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i> | Mínimo: 0.0016 | |
| - Trasdós (-5.00 m): | Calculado: 0.00167 | Cumple |
| - Intradós (-5.00 m): | Calculado: 0.00167 | Cumple |

| Referencia: Muro: muro | | |
|---|---|-----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| <p>Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i></p> <p>-Trasdós: -Intradós:</p> | <p>Calculado: 0.00167</p> <p>Mínimo: 0.00034</p> <p>Mínimo: 0.00017</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-5.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i></p> | <p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.00174</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-5.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i></p> | <p>Mínimo: 0.00153</p> <p>Calculado: 0.00174</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-5.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i></p> | <p>Mínimo: 0.00027</p> <p>Calculado: 0.00087</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: -Intradós (-5.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i></p> | <p>Mínimo: 2e-005</p> <p>Calculado: 0.00087</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (1.50 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i></p> | <p>Máximo: 0.04</p> <p>Calculado: 0.00261</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i></p> <p>- Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:</p> | <p>Mínimo: 3.7 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i></p> <p>- Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:</p> | <p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> | <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> |
| <p>Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i></p> | | <p>Cumple</p> |
| <p>Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i></p> | <p>Máximo: 107.2 kN/m</p> <p>Calculado: 1.3 kN/m</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i></p> | <p>Máximo: 0.3 mm</p> <p>Calculado: 0 mm</p> | <p>Cumple</p> |
| <p>Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i></p> | | |

| Referencia: Muro: muro | | |
|---|--|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Base trasdós: | Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m | Cumple |
| - Base intradós: | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i> | | |
| - Trasdós: | Calculado: 21 cm Mínimo: 21 cm | Cumple |
| - Intradós: | Mínimo: 0 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: - 5.00 m | | |
| - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: - 5.00 m | | |
| - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 0.90 kN·m/m, Nd: 76.52 kN/m, Vd: 2.16 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa | | |
| - Sección crítica a cortante: Cota: -4.74 m | | |
| Referencia: Zapata corrida: muro | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | | |
| - Coeficiente de seguridad al vuelco: | Mínimo: 2 Calculado: 10.05 | Cumple |
| - Coeficiente de seguridad al deslizamiento: | Mínimo: 1.5 Calculado: 23.04 | Cumple |
| Canto mínimo: | | |
| - Zapata: <i>Norma EHE-98. Artículo 59.8.1</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm | Cumple |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | | |
| - Tensión media: | Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.1343 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima: | Máximo: 0.2452 MPa Calculado: 0.1626 MPa | Cumple |
| Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> | | |
| - Armado superior trasdós: | Calculado: 4.52 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m | Cumple |
| - Armado inferior trasdós: | Mínimo: 0.04 cm ² /m | Cumple |

| Referencia: Zapata corrida: muro Comprobación | Valores | Estado |
|---|-------------------------------------|--------|
| - Armado superior intradós: | Mínimo: 0 cm ² /m | Cumple |
| - Armado inferior intradós: | Mínimo: 0.07 cm ² /m | Cumple |
| Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.2.1</i> | Máximo: 108.9 kN/m | |
| - Trasdós: | Calculado: 0 kN/m | Cumple |
| - Intradós: | Calculado: 0 kN/m | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i> | | |
| - Arranque trasdós: | Mínimo: 17 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: 15 cm | Cumple |
| - Armado superior intradós (Patilla): | Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple |
| Recubrimiento: | | |
| - Inferior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i> | Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm | Cumple |
| - Lateral: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i> | Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm | Cumple |
| - Superior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i> | Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo: <i>Norma EHE. Artículo 59.8.2.</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-98. Artículo 42.3.1</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 25 cm | Cumple |

| Referencia: Zapata corrida: muro | | |
|---|--------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | 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 | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| | Mínimo: 0.001 | |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 0.00113 | Cumple |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 0.00113 | Cumple |
| Cuantía mecánica mínima: | | |
| | Calculado: 0.00113 | |
| - Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i> | Mínimo: 0.00028 | Cumple |
| - Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i> | Mínimo: 2e-005 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.60 kN·m/m | | |
| - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 1.07 kN·m/m | | |

8.4.11.COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).

| Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): muro | | |
|---|--------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Círculo de deslizamiento pésimo: | | |
| Combinaciones sin sismo: | | |
| - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.72 m ; 4.40 m) - Radio: 9.90 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Mínimo: 1.8 Calculado: 5.44 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

8.4.12.MEDICIÓN.

| | | |
|------------------|-------------|-------|
| Referencia: Muro | B 500 S, CN | Total |
|------------------|-------------|-------|

| Nombre de armado | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | |
|-------------------------------------|--------------|---------|---------|---------|--------|--------|
| Armado base transversal | Longitud (m) | | 18x6.66 | | | 119.88 |
| | Peso (kg) | | 18x4.11 | | | 73.91 |
| Armado longitudinal | Longitud (m) | 66x4.86 | | | | 320.76 |
| | Peso (kg) | 66x1.92 | | | | 126.58 |
| Armado base transversal | Longitud (m) | | 34x6.66 | | | 226.44 |
| | Peso (kg) | | 34x4.11 | | | 139.61 |
| Armado longitudinal | Longitud (m) | 66x4.86 | | | | 320.76 |
| | Peso (kg) | 66x1.92 | | | | 126.58 |
| Armado viga coronación | Longitud (m) | | | | 2x4.86 | 9.72 |
| | Peso (kg) | | | | 2x7.67 | 15.34 |
| Armadura inferior - Transversal | Longitud (m) | | | 21x0.55 | | 11.55 |
| | Peso (kg) | | | 21x0.49 | | 10.25 |
| Armadura inferior - Longitudinal | Longitud (m) | | | 2x4.86 | | 9.72 |
| | Peso (kg) | | | 2x4.31 | | 8.63 |
| Armadura superior - Transversal | Longitud (m) | | | 21x0.55 | | 11.55 |
| | Peso (kg) | | | 21x0.49 | | 10.25 |
| Armadura superior - Longitudinal | Longitud (m) | | | 2x4.86 | | 9.72 |
| | Peso (kg) | | | 2x4.31 | | 8.63 |
| Arranques - Transversal - Izquierda | Longitud (m) | | 18x0.87 | | | 15.66 |
| | Peso (kg) | | 18x0.54 | | | 9.66 |
| Arranques - Transversal - Derecha | Longitud (m) | | 34x0.97 | | | 32.98 |
| | Peso (kg) | | 34x0.60 | | | 20.33 |
| Totales | Longitud (m) | 641.52 | 394.96 | 42.54 | 9.72 | |
| | Peso (kg) | 253.16 | 243.51 | 37.76 | 15.34 | 549.77 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 705.67 | 434.46 | 46.79 | 10.69 | |
| | Peso (kg) | 278.48 | 267.86 | 41.53 | 16.88 | 604.75 |

8.4.13. RESUMEN DE MEDICIÓN (SE INCLUYEN MERMAS DE ACERO).

| Elemento | B 500 S, CN (kg) | | | | | Hormigón (m ³) | |
|------------------|------------------|--------|-------|-------|--------|----------------------------|----------|
| | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | Total | HA-25, Control Estadístico | Limpieza |
| Referencia: Muro | 278.48 | 267.86 | 41.54 | 16.87 | 604.75 | 10.55 | 0.20 |
| Totales | 278.48 | 267.86 | 41.54 | 16.87 | 604.75 | 10.55 | 0.20 |

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

MEMORIA

ANEJO IX: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

| | | |
|----|--|----|
| 1. | CONTENIDO..... | 1 |
| 2. | AGENTES QUE INTERVIENEN..... | 2 |
| | 2.1.IDENTIFICACIÓN..... | 2 |
| | 2.1.1.PROMOTOR..... | 2 |
| | 2.1.2.POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)..... | 2 |
| | 2.1.3.GESTOR DE RESIDUOS..... | 2 |
| | 2.2.OBLIGACIONES..... | 3 |
| | 2.2.1.PROMOTOR..... | 3 |
| | 2.2.2.POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)..... | 4 |
| | 2.2.3.GESTOR DE RESIDUOS..... | 6 |
| 3. | NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE..... | 7 |
| 4. | CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR..... | 10 |
| 5. | ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA..... | 11 |
| 6. | MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS..... | 11 |
| 7. | GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN..... | 13 |
| | 7.1.TIERRA DE EXCAVACIONES..... | 13 |
| | 7.2.RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN..... | 13 |
| 8. | PRESCRIPCIONES TÉCNICAS..... | 14 |
| | 8.1.PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA COMPRA Y APROVECHAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS..... | 14 |
| | 8.2.PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS..... | 14 |
| | 8.3.PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS... 15 | |
| | 8.4.PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA POSESIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS..... | 15 |
| | 8.5.MEDIDAS A APLICAR EN LA GESTIÓN DEL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS.. 15 | |
| 9. | MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN EN OBRA DE RCD..... | 16 |

1. CONTENIDO.

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 que intervienen en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Clasificación de los residuos de construcción y demolición a generar 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.
- Gestión de los RCD.
- Prescripciones técnicas en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.

2. AGENTES QUE INTERVIENEN.

2.1. IDENTIFICACIÓN.

2.1.1. 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. 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.

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.

2.2.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. GESTOR DE RESIDUOS.

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

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 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.

- **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006**

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001.

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001.

B.O.E.: 7 de agosto de 2001.

- **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002.

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008.

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

- **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009.

- **Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011.

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015.

- **Ley de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999.

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002-

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León.

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010.

- **Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)**

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Dicha clasificación, junto con sus diferentes divisiones, se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 1: Tipos de residuos de construcción y demolición.

| RESIDUO | CÓDIGO “LER” | DESCRIPCIÓN |
|--------------|--------------|---|
| RCD nivel I | 17 05 04 | Tierras y piedras sin sustancias peligrosas |
| RCD nivel II | 01 04 08 | Arena, grava y otros áridos |
| | 17 01 01 | Hormigón |
| | 17 02 01 | Madera |
| | 17 02 03 | Plástico |
| | 17 04 05 | Hierro y acero |

Fuente: Orden MAM/304/2002, del 8 de Febrero.

5. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN 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.

Tabla 2: Estimación de residuos de construcción y demolición.

| RESIDUO | CÓDIGO “LER” | DESCRIPCIÓN | D. aparente (t/m ³) | Peso (t) | Volumen (m ³) |
|--------------|--------------|---|---------------------------------|----------|---------------------------|
| RCD nivel I | 17 05 04 | Tierras y piedras sin sustancias peligrosas | 1,33 | 1129,45 | 847,63 |
| RCD nivel II | 01 04 08 | Arena, grava y otros áridos | 1,60 | 2,158 | 1,437 |
| | 17 01 01 | Hormigón | 1,50 | 3,802 | 2,535 |
| | 17 02 01 | Madera | 1,10 | 0,030 | 0,027 |
| | 17 02 03 | Plástico | 0,60 | 0,043 | 0,072 |
| | 17 04 05 | Hierro y acero | 2,10 | 2,241 | 1,067 |

Fuente: Programa informático “Arquímedes” de Cype ingenieros.

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

7.1. TIERRA DE EXCAVACIONES.

Las tierras procedentes del desbroce y limpieza del terreno, así como las tierras procedentes de la excavación de las zanjas para la cimentación, serán reutilizadas por el promotor en la misma parcela donde se realizará la construcción de la nave.

7.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

De acuerdo con el artículo 5.5, del RD 105/2008, es necesario separar los residuos de construcción y demolición en fracciones de hormigón, cerámicos, metal, madera, vidrio, plástico y papel-cartón, cuando la cantidad prevista de generación de dicha fracción supere ciertos límites. Estos límites han sido reproducidos en la siguiente tabla, y junto a ellos se establecen las cantidades de residuos de obra, para comparar y establecer cuales deben de ser separados.

Tabla 3: Cantidades máximas a partir de las cuales se exige separación.

| MATERIAL | UMBRAL (t) | RESIDUO OBRA (t) | SEPARACIÓN IN “SITU” |
|-----------------------------|------------|------------------|----------------------|
| Hormigón | 80,00 | 3,802 | NO OBLIGATORIA |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40,00 | 0,000 | NO OBLIGATORIA |
| Metales | 2,00 | 2,291 | OBLIGATORIA |
| Madera | 1,00 | 0,030 | NO OBLIGATORIA |
| Vidrio | 1,00 | 0,000 | NO OBLIGATORIA |
| Plásticos | 0,50 | 0,043 | NO OBLIGATORIA |
| Papel y cartón | 0,50 | 0,043 | NO OBLIGATORIA |

Fuente: Artículo 5.5 del RD 105/2008 y “Arquímedes”.

Según lo establecido se deberá realizar separación “in situ” de los metales, ya que superan el umbral establecido por la normativa.

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.

8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

En este apartado se detallan las prescripciones técnicas que tienen por objeto:

- Reducir (prevenir) los volúmenes de producción de residuos de la obra, siguiendo los criterios de prioridad establecidos anteriormente.
- Establecer las condiciones de manipulación y almacenamiento de productos, de construcción y residuos.

8.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA COMPRA Y APROVECHAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS.

- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.), siempre en envases retornables del menor tamaño posible, e inspeccionar dichos materiales antes de su aceptación.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos, manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.

8.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS.

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas, instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.

- Establecer en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales. Estas zonas estarán alejadas de otras zonas destinadas para el acopio de residuos y también estarán alejadas de la circulación.
- Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables han de permanecer en recipientes adecuados, en recintos destinados a este fin).

8.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS.

- Los residuos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.

8.4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA POSESIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

- Evitar la eliminación de residuos en caso de poder ser reutilizados o reciclados.
- Aportar la información requerida por la Consejería competente de la comunidad de Castilla y León.

8.5. MEDIDAS A APLICAR EN LA GESTIÓN DEL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS.

- Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, mediante el albarán de entrega al vertedero (contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).
- Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos.

9. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN EN OBRA DE RCD.

Las medidas más destacadas en cuanto a la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD son:

- La existencia de una organización en obra que garantice la segregación en fracciones de los distintos RCD, almacenados temporalmente en la obra, en óptimas condiciones de orden y limpieza. Para ello se dotará a la obra de personal que hará la labor de control, vigilancia y separación. Estas personas recibirán la correspondiente información y formación al respecto.
- Concienciación a todo el personal de obra de sus obligaciones y funciones en la correcta gestión de los RCD.
- Seguimiento de las evidencias documentales de las entradas de los RCD, en las instalaciones autorizadas a tal fin. Para ello se verificará que en los Ticket de entrada a la planta de tratamiento figure: cliente, obra, fecha y hora, código LER del residuo, cantidad (volumen y peso) y nombre de la instalación.

Palencia, Marzo de 2019

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

Fdo.: Alberto del Río Bravo

MEMORIA

ANEJO X: INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

ÍNDICE

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 1 |
| 1.1. | NORMATIVA..... | 1 |
| 1.2. | CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN..... | 1 |
| 1.2.1. | ACOMETIDA..... | 1 |
| 1.2.2. | CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA..... | 2 |
| 1.2.3. | PUESTA A TIERRA..... | 2 |
| 1.2.4. | DERIVACIÓN INDIVIDUAL..... | 3 |
| 1.2.5. | CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN (CGP)..... | 3 |
| 1.3. | ILUMINACIÓN..... | 4 |
| 1.3.1. | CÁLCULO DE LAS LÁMPARAS NECESARIAS..... | 4 |
| 1.4. | POTENCIA TOTAL NECESARIA..... | 8 |
| 1.5. | SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES..... | 8 |
| 2. | INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO..... | 12 |
| 2.1. | NORMATIVA..... | 12 |
| 2.2. | PARTES DE LA INSTALACIÓN..... | 12 |
| 2.3. | DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN..... | 13 |
| 2.3.1. | CANALONES..... | 13 |
| 2.3.2. | BAJANTES..... | 13 |

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La nave del promotor contará con una instalación eléctrica que le permita, además de disponer de iluminación en su interior, realizar los trabajos de taller oportunos.

La energía eléctrica de dicha instalación provendrá de la mano de la compañía eléctrica que contrate el promotor, con una tensión de 230 V y 50 Hz de frecuencia, ya que será una corriente alterna monofásica. Será una instalación monofásica debido a que los equipos y aparatos eléctricos utilizados por el promotor para las reparaciones y el mantenimiento no requieren del uso de corriente trifásica.

1.1. *NORMATIVA.*

La normativa que regula la instalación eléctrica que se va a disponer en la nave proyectada es el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, recogido en el Real Decreto 842/2002, del 18 de Septiembre, junto con sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC). Dicho Reglamento tiene por objeto *“establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión.”*

1.2. *CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.*

A continuación se describen uno a uno los componentes de la instalación eléctrica de la nave a proyectar, partiendo desde la acometida realizada por la compañía eléctrica, hasta el alumbrado y las tomas de corriente del interior de la construcción.

1.2.1. *ACOMETIDA.*

Se conoce como acometida en las instalaciones eléctricas a la derivación desde la red de distribución de la empresa suministradora (también llamada de 'servicio eléctrico') hacia la protección principal o medidor de energía de la edificación o propiedad donde se hará uso de la energía eléctrica (normalmente conocido como 'usuario').

En el caso de la nave del promotor, la acometida será subterránea, para superar los obstáculos que puedan existir entre dicha acometida y la Caja General de Protección (CGP).

1.2.2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Las cajas generales de protección y medida (CPM), según el reglamento, son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y el equipo de medida. Como la fachada de la nave a proyectada no linda con la vía pública, la caja general de protección y medida se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas, albergando todos los instrumentos necesarios.

El modelo de caja general de protección y medida (CPM) será el CMP1–D2, con un suministro monofásico de hasta 63 amperios de intensidad y un contador monofásico situado a una altura comprendida entre los 0,50 y 1,80 metros. Dicho contador estará formado por una envolvente aislante, precintable y con mirilla de material resistente a los rayos ultravioletas. Asimismo, el contador incorporará la función de control de la potencia contratada, que anteriormente realizaba el interruptor de control de potencia.

1.2.3. PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Para la puesta a tierra o “toma de tierra” en este caso, se tendrá en cuenta lo señalado en las normas UNE e ITC-BT-18, y se utilizarán los siguientes elementos:

- Una o varias picas de acero o cobre de 2 metros de longitud y 16 mm de diámetro clavadas en el terreno.
- Cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, enlazada a los pilares metálicos de la estructura.
- Toma de tierra en todas las tomas de corriente de la instalación.

1.2.4. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

La derivación individual (DI) monofásica es la parte de la instalación que, partiendo de la caja general de protección y medida o CPM, suministra energía eléctrica a la instalación de un usuario, es decir, al cuadro de mando y protección del usuario. En este caso, la DI que suministrará la energía a la instalación de la nave del promotor, será subterránea y lo más rectilínea posible.

Los cables, que irán en el interior de unos tubos de PVC enterrados, serán del tipo RZ1-K, de cobre, con un aislamiento de tensión asignada de 0,6/1,0 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección, y de 1,5 mm² para el hilo de mando, de color rojo.

1.2.5. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN (CGP).

El cuadro general de mando y protección es aquel que distribuye la energía eléctrica por la instalación del usuario, en este caso, por la instalación de la nave del promotor. La normativa que regula todo lo referente a los CGP es la ITC-BT-17.

Según la ITC-BT-17, este elemento se situará dentro de la nave del promotor, lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en la nave, a una altura comprendida entre 1,40 y 2,00 metros. Además, y solo si es posible, dicho CGP deberá colocarse lo más cerca posible de la puerta de entrada.

Dicha normativa recoge también, que el cuadro general de mando y protección de la instalación estará compuesto de los siguientes elementos:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.

1.3. ILUMINACIÓN.

La iluminación de la nave del promotor se llevará cabo con campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40.

1.3.1. CÁLCULO DE LAS LÁMPARAS NECESARIAS.

El método del flujo (luminosidad) se emplea con el objetivo de determinar el número y disposición de las lámparas necesarias para obtener así el nivel de iluminación deseado para la nave proyectada.

Los datos necesarios para el empleo de dicho método son los siguientes:

- Dimensiones del local:
 - Longitud a = 35 m.
 - Longitud b = 20 m.
 - Altura H = 9 m.

- Altura del plano de trabajo sobre el suelo = 0,50 m.

- Reflectancias:
 - Techo color claro: reflectancia p1 = 0,50.
 - Paredes color medio: reflectancia p2 = 0,50.
 - Suelo color medio: reflectancia p3 = 0,30

- Nivel de mantenimiento de las lámparas y del local: Necesario para conocer el factor de mantenimiento del local (Fm), el cual depende del envejecimiento, polvo y suciedad, entre otros, de lámparas y del local. En este caso, consideramos la nave un “local normal”, con un Fm de 0,80.

- Nivel de iluminación medio recomendado para esta actividad: Según el Real Decreto 486/1997 del 14 de Abril y las Normas UNE 72163:1984 y UNE 72112:1995, las zonas o partes del lugar de trabajo donde se ejecuten tareas de exigencias usuales moderadas con manejo de máquinas y herramientas pesadas deberán presentar un nivel mínimo recomendado de 200 lux.

- Características de las lámparas. como la altura del local se encuentra entre los 6 y 10 metros (9 metros concretamente), las luminarias serán semi-intensivas, con las siguientes características:

- Rendimiento (η_L) = 0,90.
- Potencia (P) = 200W.
- Flujo luminoso (FL) = 27000 lm.

Con todos estos datos, y a partir de los siguientes cálculos, se obtienen tanto el número de luminarias, como su disposición dentro de la nave.

- *Altura de las lámparas.*

Las lámparas se colocarán suspendidas, a una altura h que será la siguiente:

$$h = \frac{3}{4}h' = \frac{3}{4}(9 - 0,50) = 6,50 \text{ metros.}$$

- *Índice del local (K).*

$$K = \frac{a * b}{h * (a + b)} = \frac{35 * 20}{6,50 * (35 + 20)} = 1,96.$$

- *Rendimiento del local (η_R).*

Partiendo de los siguientes datos, y con ayuda de la tabla posterior, se obtiene el rendimiento luminoso del local:

- Lámparas semi-intensivas.
- Reflectancias:
 - p1 = 0,50.
 - p2 = 0,50.
 - p3 = 0,30.
- Índice del local (K) = 1,96.

Tabla 1: Valores del rendimiento del local en función de la luminaria, el índice del local y sus reflectancias.

| Tabla de valores del rendimiento local (η_R) | | Reflectancias de techos (ρ_1), paredes (ρ_2) y suelos (ρ_3) | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|
| Tipo de luminaria | K | $\rho_1 = 0,8$ $\rho_2 = 0,8$ $\rho_3 = 0,3$ | $\rho_1 = 0,8$ $\rho_2 = 0,5$ $\rho_3 = 0,3$ | $\rho_1 = 0,5$ $\rho_2 = 0,5$ $\rho_3 = 0,3$ | $\rho_1 = 0,5$ $\rho_2 = 0,5$ $\rho_3 = 0,1$ | $\rho_1 = 0,3$ $\rho_2 = 0,3$ $\rho_3 = 0,1$ |
| Intensiva | 1 | 0,94 | 0,69 | 0,67 | 0,65 | 0,59 |
| | 2 | 1,11 | 0,91 | 0,87 | 0,84 | 0,78 |
| | 3 | 1,18 | 1,02 | 0,96 | 0,91 | 0,86 |
| | 4 | 1,21 | 1,09 | 1,02 | 0,95 | 0,90 |
| Semi-intensiva | 1 | 0,82 | 0,55 | 0,52 | 0,51 | 0,45 |
| | 2 | 1,02 | 0,79 | 0,75 | 0,72 | 0,64 |
| | 3 | 1,13 | 0,93 | 0,86 | 0,81 | 0,75 |
| | 4 | 1,17 | 1,01 | 0,94 | 0,88 | 0,81 |
| Dispersora | 1 | 0,71 | 0,41 | 0,38 | 0,37 | 0,29 |
| | 2 | 0,91 | 0,64 | 0,57 | 0,55 | 0,45 |
| | 3 | 0,99 | 0,77 | 0,67 | 0,63 | 0,52 |
| | 4 | 1,04 | 0,85 | 0,72 | 0,67 | 0,57 |
| Extensiva | 1 | 0,66 | 0,37 | 0,32 | 0,32 | 0,23 |
| | 2 | 0,87 | 0,60 | 0,51 | 0,49 | 0,37 |
| | 3 | 0,96 | 0,74 | 0,60 | 0,57 | 0,46 |
| | 4 | 1,01 | 0,82 | 0,66 | 0,62 | 0,51 |
| Hiper-extensiva | 1 | 0,65 | 0,36 | 0,31 | 0,30 | 0,21 |
| | 2 | 0,85 | 0,58 | 0,47 | 0,46 | 0,33 |
| | 3 | 0,94 | 0,71 | 0,57 | 0,53 | 0,41 |
| | 4 | 0,99 | 0,79 | 0,63 | 0,58 | 0,46 |

Fuente: Adaptación de apuntes de Enrique Relea Gangas, “Instalaciones de alumbrado interiores”.

Para la obtención del valor η_R , es necesario interpolar, en este caso, entre el K = 1 y el K = 2 de la fila de luminarias semi-intensivas.

$$\frac{2 - 1}{0,75 - 0,52} = \frac{1,96 - 1}{\eta_R - 0,52}; \quad \eta_R = 0,74.$$

- Flujo luminoso a emitir (F_t).

$$F_t = \frac{E_m * S}{\eta_R * \eta_L * f_m} = \frac{200 * 35 * 20}{0,74 * 0,90 * 0,80} = 262763 \text{ lm.}$$

- Número de luminarias (N_L).

$$N_L = \frac{F_t}{FL} = \frac{262763}{27000} = 9,75 = 10 \text{ lámparas.}$$

- *Disposición de luminarias.*

La distribución de las lámparas en la nave proyectada se calcula de la siguiente manera:

$$Na = \left(\left(\frac{Nt}{l} \right) * a \right)^{1/2}$$

$$Nl = Na * \left(\frac{l}{a} \right)$$

Siendo:

- Nt = número total de lámparas.
- Na = número de filas de lámparas.
- Nl = número de lámparas por fila.
- l = Longitud de la nave.
- a = Ancho de la nave.

Dicho esto, los resultados serán los siguientes:

$$Na = \left(\left(\frac{10}{35} \right) * 20 \right)^{1/2} = 2,39 \text{ filas de lámparas.}$$

$$Nl = 2,39 * \left(\frac{35}{20} \right) = 4,19 \text{ lámparas por fila.}$$

Para redondear dichos resultados, se establecerán dos filas de lámparas (Na = 2) con un total de cinco lámparas por fila (Nl = 5), por lo que la distancia entre filas será de 10 metros entre ellas y de 5 metros a las paredes (completando así los 20 metros de ancho que tiene la nave), y la distancia entre lámparas de cada fila será de 7 metros entre ellas y de 3,5 metros a las paredes.

1.4. POTENCIA TOTAL NECESARIA.

La instalación eléctrica estará compuesta, como se ha expuesto en el apartado anterior, por 10 lámparas LED de 200W cada una.

Además de las lámparas, es necesaria la instalación de una toma de corriente de potencia suficiente para el accionamiento de los elementos empleados en la zona de taller (taladros, radiales, máquina de soldar, etc). La potencia considerada como suficiente para dicha toma de corriente serán 5000 W.

Por consiguiente, las necesidades de potencia para la instalación que se va a realizar serán las reflejadas en la tabla siguiente.

Tabla 2: Potencia necesaria para la instalación eléctrica.

| ELEMENTO | POTENCIA (W) | UNIDADES | POTENCIA TOTAL (W) |
|-------------------|--------------|----------|--------------------|
| Lámpara | 200 | 10 | 2000 |
| Toma de corriente | 5000 | 1 | 5000 |
| TOTAL | | | 7000 |

Fuente: Elaboración propia.

La instalación necesitará una potencia de 7000 W.

1.5. SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Para el cálculo de la sección de los conductores de la instalación eléctrica se debe respetar lo reflejado en la normativa UNE 20.460-5-523 y al ITC-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras). Los datos de partida necesarios son los siguientes:

- Cables conductores de cobre.
- Aislamiento de los conductores de PVC.
- Disposición tipo C de los cables, es decir, cable multiconductor directamente sobre la pared.
- Caída máxima de tensión en la toma de corriente del 5%.
- Caída máxima de tensión en la iluminación del 3%.
- Un cable multiconductor por circuito.

- Factor de potencia de la toma de corriente: 0,85.
- Factor de potencia de la iluminación: 0,90.
- Tensión de suministro de 230 V, instalación bajo régimen monofásico.
- Factor de corrección de las lámparas: 1,80.
- Temperatura ambiente máxima: 40°C.
- Distancia desde la C.G.P. a la toma de corriente: 5,00 metros.
- Distancia desde la C.G.P. a la lámpara más alejada: 56,50 metros.
- Factor de corrección del material PVC a 40°C: 1.
- Factor de reducción para un solo circuito, capa única sobre la pared: 1.
- Factor de reducción para un solo circuito, capa única en el techo: 0,95.

Las fórmulas empleadas en el cálculo son las siguientes:

- *INTENSIDAD:*

$$I = \frac{P}{U'} * \cos(\varphi)$$

$$I_{\text{diseño}} = \frac{I}{f_c * f_r}$$

Glosario de términos:

- I = Intensidad (A).
- I diseño = Intensidad final (A).
- P = Potencia (W).
- U' = Tension simple o de fase (V).
- Cos (φ) = Factor de potencia.
- Fc = factor de corrección por temperatura.
- Fr = Factor de reducción por agrupamiento de circuitos.

- CAÍDA DE TENSIÓN:

$$e = \frac{2 * l * P}{\gamma * s * U'}$$

$$\% = \frac{e}{U'} * 100$$

Glosario de términos:

- e = Caída de tensión (V).
- l = longitud (m).
- P = Potencia (W).
- γ = Conductividad (m/ Ω mm²)(En el cobre a 40°C es de 47,6)
- s = Sección (mm²)
- U' = Tensión simple o de fase (V).
- % = Porcentaje de caída de tensión.

CÁLCULOS

- TOMA DE CORRIENTE DEL TALLER.

- Sección: Para obtener el valor de la sección del conductor es necesario consultar la tabla expuesta en la normativa UNE 20460-5-523 de intensidades máximas admisibles para cables con conductor de cobre, por lo tanto, en primer lugar se calcula la intensidad del conductor (l. diseño):

$$I = \frac{P}{U'} * \cos(\varphi) = \frac{5000}{230} * 0,85 = 18,48 \text{ A.}$$

$$I_{\text{diseño}} = \frac{I}{f_c * f_r} = \frac{18,48}{1 * 1} = 18,48 \text{ A.}$$

A la intensidad de 18,48 A en cables con conductor de cobre a una temperatura ambiente máxima de 40°C, le corresponde una sección del conductor de 1,5 mm².

- Caída de tensión:

$$e = \frac{2 * l * P}{\gamma * s * U'} = \frac{2 * 5 * 5000}{47,6 * 1,5 * 230} = 3,00 \text{ V}$$

$$\% = \frac{e}{U'} * 100 = \frac{3,00}{230} * 100 = 1,3 \% < 5\% \text{ (Cumple)}$$

- ILUMINACIÓN (Para la lámpara más alejada).
 - Sección: Para obtener el valor de la sección del conductor es necesario consultar la tabla expuesta en la normativa UNE 20460-5-523 de intensidades máximas admisibles para cables con conductor de cobre, por lo tanto, en primer lugar se calcula la intensidad del conductor (l. diseño):

$$I = \frac{P}{U'} * \cos(\varphi) = \frac{200 * 5 * 1,80}{230} * 0,90 = 7,05 \text{ A.}$$

$$I_{\text{diseño}} = \frac{I}{f_c * f_r} = \frac{7,05}{1 * 0,95} = 7,42 \text{ A.}$$

A la intensidad de 7,42 A en cables con conductor de cobre a una temperatura ambiente máxima de 40°C, le corresponde una sección del conductor de 1,5 mm².

- Caída de tensión:

$$e = \frac{2 * l * P}{\gamma * s * U'} = \frac{2 * 56,50 * 200 * 5}{47,6 * 1,5 * 230} = 6,88 \text{ V}$$
$$\% = \frac{e}{U'} * 100 = \frac{6,88}{230} * 100 = 2,99 \% < 3\% \text{ (Cumple)}$$

- CONDUCTORES.

Según el sistema de designación de cables, los conductores que se emplearán en la instalación eléctrica de la nave proyectada serán los siguientes:

- Toma de corriente 1: H-07 VV-K 3G1,5
- Iluminación: H-07 VV-K 3G1,5

Significando:

- H: Cable según norma armonizada.
- 07: Tensión nominal de 450/750 V.
- VV: Aislamiento cable y cubierta de policloruro de vinilo.
- K: Flexible de un conductor.
- 3: Número de conductores aislados (fase, neutro y tierra).
- G: Existencia del conductor de tierra.
- 1,5: Sección nominal del conductor.

2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

Una red de saneamiento o “alcantarillado” es el sistema de elementos y conducciones utilizadas para la recogida, transporte y evacuación de las aguas residuales, industriales y pluviales de los edificios.

En el caso de la nave que se va a llevar a cabo, como no consta de instalación de fontanería, no habrá evacuación de aguas residuales, y solamente se proyectará la instalación de saneamiento para evacuar las aguas pluviales de la construcción.

2.1. *NORMATIVA.*

La normativa que regula la instalación de saneamiento que se va a disponer en la nave proyectada es el Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico de Higiene y Salubridad 5, de evacuación de aguas (CTE DB-HS5).

Las exigencias de dicha normativa, que afectan directamente a la construcción del promotor, son las que se refieren a la evacuación de aguas pluviales. Dichas exigencias son:

- Los diámetros de las tuberías permiten el transporte de los caudales previstos en condiciones seguras.
- La instalación no se empleará bajo ningún concepto para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas pluviales.

La evacuación de las aguas pluviales de la nave que se va a proyectar se realizará directamente sobre el terreno.

2.2. *PARTES DE LA INSTALACIÓN.*

Los componentes de la instalación de evacuación de aguas pluviales son los siguientes:

- **Canalones:** Conducción semicircular o cuadrangular colocada horizontalmente para la evacuación del agua que desliza por la cubierta hacia los laterales.
- **Bajante:** Tubería vertical que conduce las aguas pluviales recogidas por los canalones hasta el lugar donde se van a verter, en este caso el suelo.

2.3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN.

2.3.1. CANALONES.

La cubierta de la nave del promotor será a dos aguas, por lo que dicha cubierta contará con dos canalones, uno para cada agua. La superficie que debe evacuar cada uno es la superficie de un agua de la cubierta, la cual es de:

$$10,20 \text{ m} * 35,00 \text{ m} = 357 \text{ m}^2.$$

El dimensionado de dichos canalones se lleva a cabo a partir de la información del CTE DB-HS5.

En primer lugar, es necesario conocer la intensidad pluviométrica “i” de la localidad de Valde-Ucieza. Según la tabla B.1 del apéndice B de dicha normativa, la intensidad pluviométrica de la localidad en cuestión es de 90 mm/h (Zona A, Isoyeta 30).

Como se da el caso de que la intensidad pluviométrica es diferente de 100 mm/h, es necesario aplicar un factor de corrección “f” a la superficie de cubierta:

$$f = i / 100 = 90 / 100 = 0,90.$$

Por lo tanto, la superficie de cada agua a considerar para el diámetro del cada canalón será la siguiente:

$$\text{Superficie} = 357 \text{ m}^2 * 0,90 = 321,30 \text{ m}^2.$$

Teniendo en cuenta la superficie a considerar de un agua (321,30 m²), y una pendiente para el canalón de un 2%, la tabla 4.7 del DB-HS5 refleja que el diámetro nominal del canalón debe de ser de 200 mm. Como se desea instalar un canalón de sección cuadrangular, esa sección debe de ser un 10% mayor que la semicircular, por lo que será de 220 mm.

2.3.2. BAJANTES.

Para evacuar las aguas pluviales se dispondrán dos bajantes para cada canalón, colocadas a 8,75 m de las esquinas de la nave y a 17,50 m entre ellas, repartiendo así las aguas de cada vertiente y evitando posibles desbordamientos en el canalón.

Por lo tanto, si cada agua de la cubierta tiene una superficie real de 357 m², cada canalón evacuará las aguas de una superficie real de 178,50 m². Aplicando la corrección

del caso de los canalones, la superficie a considerar para los cálculos es de $178,50 * 0,90 = 160,65 \text{ m}^2$.

El diámetro que corresponde a bajantes que evacuen aguas pluviales de una superficie de $160,65 \text{ m}^2$ es de 75 mm.

MEMORIA

ANEJO XI: EVALUACIÓN ECONÓMICA

ÍNDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN. | 1 |
| 2. | CONSIDERACIONES DE PARTIDA. | 1 |
| 2.1. | VIDA ÚTIL DEL PROYECTO. | 1 |
| 2.2. | PRESUPUESTO DEL PROYECTO. | 1 |
| 2.3. | FLUJOS DE CAJA. | 2 |
| 2.3.1. | COBROS DE LA EXPLOTACIÓN. | 2 |
| 2.3.2. | PAGOS DE LA EXPLOTACIÓN. | 6 |
| 2.3.3. | FLUJOS DE CAJA. | 12 |
| 3. | EVALUACIÓN ECONÓMICA. | 13 |
| 3.1. | EVALUACIÓN CON FINANCIACIÓN PROPIA. | 14 |
| 3.1.1. | FLUJOS DE CAJA. | 14 |
| 3.1.2. | ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. | 17 |
| 3.2. | EVALUACIÓN CON FINANCIACIÓN AJENA. | 20 |
| 3.2.1. | FLUJOS DE CAJA. | 20 |
| 3.2.2. | INDICADORES DE RENTABILIDAD. | 21 |
| 3.2.3. | ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. | 22 |
| 4. | CONCLUSIONES. | 25 |

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es el análisis de la inversión que desea llevar a cabo el promotor, el cual, para aumentar la rentabilidad de su explotación, además de la construcción de una nave, llevará a cabo un cambio en el sistema de laboreo y en la rotación de cultivos como se refleja detalladamente en el Anejo V “Estudio de alternativas”.

A la hora de realizar la evaluación económica, se debe tener en cuenta que, en la agricultura, la climatología es un factor muy decisivo que influye directamente en los rendimientos, por lo que no siempre, pese a realizar los mismos trabajos, éstos son los mismos. Por lo tanto, para el cálculo de la evaluación económica se tomarán los datos de las producciones medias de la zona.

2. CONSIDERACIONES DE PARTIDA.

2.1. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Para la evaluación económica, se toman 15 años como vida útil del presente proyecto, al final de los cuales, el promotor tendrá 65 años.

2.2. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

El presupuesto de ejecución del proyecto (SIN IVA), detallado en el Documento 5 “Presupuesto”, es el siguiente:

Tabla 1: Resumen del presupuesto general.

| Capítulo | Importe (€) |
|----------------------------------|-------------|
| 1 Actuaciones previas. | 1.491,59 |
| 2 Acondicionamiento del terreno. | 3.278,00 |
| 3 Cimentaciones. | 11.339,46 |
| 4 Solera. | 22.703,59 |
| 5 Estructuras. | 51.370,95 |
| 6 Cubierta. | 52.331,54 |
| 7 Cerramientos. | 56.436,74 |
| 8 Cerrajería. | 6.662,50 |

| | |
|--|-------------------|
| 9 Instalaciones. | 5.530,09 |
| 10 Control de calidad. | 130,46 |
| 11 Gestión de residuos. | 187,34 |
| 12 Seguridad y salud. | 1.767,13 |
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 213.229,39 |
| 10% de gastos generales | 21.322,94 |
| 6% de beneficio industrial | 12.793,76 |
| Presupuesto de ejecución por contrata (PEC) | 247.346,09 |
| 2% (PEM) honorarios de proyecto | 4264,59 |
| 2% (PEM) honorarios Dirección de Obra | 4264,59 |
| 1% (PEM) coordinador Seguridad y Salud | 2132,29 |
| 1% (PEM) elaboración E.B. de Seguridad y Salud | 2132,29 |
| Honorarios (SIN IVA) | 12,793,76 |
| Presupuesto General (PG)(SIN IVA) | 260.139,85 |

Fuente: Arquímedes, de Cype Ingenieros.

2.3. FLUJOS DE CAJA.

A continuación se presentan los flujos de caja que se producirán en los 15 años de vida útil del proyecto, según el proceso productivo descrito en el Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”.

2.3.1. COBROS DE LA EXPLOTACIÓN.

ORDINARIOS

COBROS PROVENIENTES DE LA VENTA DE LA PRODUCCIÓN.

Hace referencia al volumen de cobros anuales que obtiene el promotor por la venta de su producción.

Es necesario remarcar un aspecto importante en este apartado, ya que el promotor utilizará semilla certificada para la siembra cada cuatro años, es decir, el resto de años reservará una parte de la producción de trigo, cebada y veza para autoconsumo, por lo

que el gasto en semilla será menor que los años en los que tiene que renovarla. En el caso del girasol, siempre se sembrará con semilla certificada.

Como precaución, por si la semilla de autoconsumo podría estar dañada o tener peores condiciones productivas, se aumentarían las dosis de siembra de cada cultivo en un 20%.

Tabla 2: Cobros de la explotación provenientes de la venta de la producción dependiendo si hay o no autoconsumo.

| CULTIVO | COBROS SIN AUTOCONSUMO (€) | COBROS CON AUTOCONSUMO (€) |
|---------|----------------------------|----------------------------|
| Trigo | 31450,00 | 29551,90 |
| Girasol | 9717,50 | 9717,50 |
| Cebada | 27300,00 | 25662,00 |
| Veza | 13498,50 | 11570,91 |
| | 81966,00 | 76502,32 |

Fuente: Elaboración propia.

COBROS PROVENIENTES DE LOS TRABAJOS A TERCEROS.

El promotor seguirá realizando trabajos a terceros de cosechadora, tanto en la campaña del cereal, como en la de girasol. Todos los años cosecha entre esos dos periodos alrededor de 500 hectáreas, lo que, a un precio de 50 €/ha hacen un total de **25000 €**.

RESUMEN DE COBROS ORDINARIOS.

- C. Ordinarios (Sin autoconsumo) que se percibirán los años 1, 6, 11 = 81966,00 + 25000 = **106966,00 €/año.**
- C. Ordinarios (Con autoconsumo) que se percibirán los años 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14 y 15 = 76502,32 + 25000 = **101502,32 €/año.**

EXTRAORDINARIOS

COBROS PROVENIENTES DE LA PAC.

El promotor, al ser agricultor a título principal, recibe de la unión europea los siguientes cobros a causa de su actividad y los cultivos establecidos:

- 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 complementario: En el caso de este promotor, al cultivar girasol y cumplir los requisitos especificados, como son cultivarlo en secano y en municipios con un índice de rendimiento comarcal de cereales mayor a 2 t/ha (caso de las comarcas de Campos y Vega-Valdavia), puede percibir el pago complementario de 40 €/ha. Lo mismo ocurre con el cultivo de veza, en el que el pago complementario asciende a 60 €/ha.
- “Pago Verde” o “Greening”: Las condiciones exigidas para recibir esta ayuda se satisfacen, ya que el promotor realiza una rotación de cuatro cultivos, sin que el principal suponga más del 75% del total, y los dos cultivos mayoritarios no ocupan el 95% de la superficie total (en este caso 67%). Además se destina más de un 5% de la superficie para el cultivo de especies de interés ecológico (SIE) (25 ha de veza, lo que supone un 17% de la superficie) a la cual no se la realizan tratamientos fitosanitarios. Este pago suma 50 € por hectárea.

Por lo tanto, al cumplir los requisitos exigidos, el promotor percibirá los siguientes cobros de la Unión Europea:

Tabla 3: Cobros de la explotación provenientes de la PAC.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | PAGO BÁSICO (€/ha) | PAGO VERDE (€/ha) | PAGO COMPLEMENTARIO (€/ha) | COBROS (€) |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Trigo | 50 | 90,42 | 50,00 | 0,00 | 7021,00 |
| Girasol | 25 | 90,42 | 50,00 | 40,00 | 4510,50 |
| Cebada | 50 | 90,42 | 50,00 | 0,00 | 7021,00 |
| Veza | 25 | 90,42 | 50,00 | 60,00 | 5010,50 |
| INGRESOS TOTALES PAC | | | | | 23563,00 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el MAPAMA.

COBROS POR LA VENTA DE MAQUINARIA.

Estos cobros son los generados por la venta de la maquinaria que el promotor venderá al final de la vida útil de la misma. Se considera como el valor residual al final de su vida útil.

Tabla 4: Cobros extraordinarios por venta de la maquinaria.

| APERO | V.ADQUSICION (€) | V.RESIDUAL (€) | VIDA UTIL (años) | AÑOS EN LA EXPLOTACIÓN (Antes de la mejora) | AÑO DE RENOVACIÓN (Durante la mejora) | VALOR AÑO 15 |
|----------------|------------------|----------------|------------------|---|---------------------------------------|------------------|
| Tractor 155 CV | 72000 | 11640 | 25 | 10 | 15 | 11640,00 |
| Tractor 160 CV | 30000 | 8600 | 25 | 20 | 5 | 21440,00 |
| Cosechadora | 170000 | 20400 | 25 | 10 | 15 | 20400,00 |
| Cultivador | 7500 | 1450 | 15 | 4 | 11 | 5886,67 |
| Chisel | 6550 | 1200 | 15 | 4 | 11 | 5123,33 |
| Sembradora | 15000 | 4070 | 15 | 2 | 13 | 13542,67 |
| S.monograno | 10200 | 3200 | 15 | 6 | 9 | 7400,00 |
| Abonadora | 13500 | 4360 | 25 | 15 | 10 | 11672,00 |
| Pulverizador | 9500 | 2900 | 25 | 18 | 7 | 7388,00 |
| Rodillo | 6000 | 1297 | 15 | 5 | 10 | 4432,35 |
| Remolque 6t | 6000 | 1350 | 15 | 7 | 8 | 3830,00 |
| TOTAL | | | | | | 112455,02 |

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE COBROS EXTRAORDINARIOS.

- Año 1 = Año 2 = Año 3 = Año 4 = Año 6 = Año 12 = Año 14 = PAC = **23563,00 €/año.**
- Año 5 = PAC + Vr Tractor 160 CV = 23563,00 + 8600,00 = **32163,00 €.**
- Año 7 = PAC + Vr Pulverizador = 23563,00 + 2900,00 = **26463,00 €.**
- Año 8 = PAC + Vr Remolque = 23563,00 + 1350,00 = **24913,00 €.**
- Año 9 = PAC + Vr S.monograno = 23563,00 + 3200,00 = **26763,00 €.**
- Año 10 = PAC + Vr Abonadora = 23563,00 + 4360,00 = **27923,00 €.**
- Año 11 = PAC + Vr Cultivador + Vr Chisel = 23563,00 + 1450,00 + 1200,00 = **26213,00 €.**
- Año 13 = PAC + Vr Sembradora = 23563,00 + 4070,00 = **27633,00 €.**
- Año 15 = PAC + Vr Maquinaria total = 23563,00 + 112455,02 = **136018,02 €.**

2.3.2. PAGOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Los pagos de la nueva situación de la explotación, están compuestos por una parte de pagos ordinarios y otra de pagos extraordinarios.

PAGOS ORDINARIOS

PAGOS EN SEMILLAS.

Los pagos en semillas son aquellos ocasionados por la limpieza y fumigación de la semilla en la selección de semilla de autoconsumo, o por el coste de la semilla certificada los años que se renueva. Estos costes, en cada uno de los casos, son los reflejados a continuación.

Tabla 5: Costes variables originados por la semilla en el autoconsumo.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS NORMAL | DOSIS +20% | PRECIO SELECCIÓN Y PRECIO UD SIEMBRA | PAGOS (€) |
|-------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------------------------------|----------------|
| Trigo | 50 | 171 Kg/ha | 205,20 Kg/ha | 20 €/t | 205,20 |
| Girasol | 25 | 0,45 ud/ha | - | 150 €/ud | 1687,50 |
| Cebada | 50 | 150 Kg/ha | 180,00 Kg/ha | 20 €/t | 180,00 |
| Veza | 25 | 119 Kg/ha | 142,80 Kg/ha | 20 €/t | 71,40 |
| COSTES TOTALES SEMILLA | | | | | 2144,10 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Pagos variables originados por la semilla certificada.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS NORMAL | PRECIO DE SEMILLA Y PRECIO UD SIEMBRA | PAGOS (€) |
|-------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------------------|-----------------|
| Trigo | 50 | 171 Kg/ha | 550 €/t | 4702,50 |
| Girasol | 25 | 0,45 ud/ha | 150 €/ud | 1687,50 |
| Cebada | 50 | 150 Kg/ha | 500 €/t | 3750,00 |
| Veza | 25 | 119 Kg/ha | 550 €/t | 1636,25 |
| COSTES TOTALES SEMILLA | | | | 11776,25 |

Fuente: Elaboración propia.

PAGOS DE FERTILIZANTES.

Tabla 7: Pagos variables originados por la compra de fertilizantes.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | DOSIS (Kg/ha) | PRECIO (€/t) | PAGOS (€) |
|---------------------------------------|-----------------|---------------|-------------------|-----------|
| Trigo (7-21-27) | 50 | 200,00 | 320,00 | 3200,00 |
| Trigo (NAC 27%) | 50 | 150,00 | 270,00 | 2025,00 |
| Girasol (3-25-37) | 25 | 100,00 | 300,00 | 750,00 |
| Cebada (8-24-16) | 50 | 160,00 | 400,00 | 3200,00 |
| Cebada (NAC 27%) | 50 | 140,00 | 270,00 | 1890,00 |
| PAGOS TOTALES EN FERTILIZANTES | | | 11065,00 € | |

Fuente: Elaboración propia.

PAGOS DE TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

Tabla 8: Pagos variables originados por la compra de fitosanitarios.

| CULTIVO | SUPERFICIE (ha) | % TRATADO | DOSIS | PRECIO | PAGOS (€) |
|---|-----------------|-----------|-----------|------------------|-----------|
| Trigo y Cebada (Glifosato “Roundup”) | 100 | 50 | 4,00 l/ha | 5,00 €/L | 1000,00 |
| Trigo y Cebada (contra ballico) | 100 | 50 | 1,00 l/ha | 68,20 €/L | 3410,00 |
| Trigo (contra bromo) | 50 | 50 | 275 g/ha | 0,25 €/g | 1718,75 |
| Cebada (contra bromo) | 50 | 50 | 0,60 l/ha | 16,00 €/L | 240,00 |
| Girasol (Glifosato “Roundup”) | 25 | 50 | 4,00 l/ha | 5,00 €/L | 250,00 |
| COSTES TOTALES EN FITOSANITARIOS | | | | 6618,75 € | |

Fuente: Elaboración propia.

PAGOS EN MAQUINARIA.

Tabla 9: Pagos ordinarios por el uso de maquinaria.

| APERO | V.ADQUISICION (€) | USO (h/año) | SEGURO Y RESGUARDO (€/h) | MANT Y REPARACIONES (€/h) | COSTE HORARIO (€/h) | COSTE (€) | |
|--------------------|-------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|-----------|
| Cultivador | 7500 | 37,50 | 0,60 | 4,55 | 5,15 | 193,13 | |
| Chisel | 6550 | 69,00 | 0,28 | 2,43 | 2,71 | 189,99 | |
| Sembradora | 15000 | 36,25 | 1,24 | 2,03 | 3,27 | 118,54 | |
| S.monograno | 10200 | 8,80 | 3,48 | 1,70 | 5,18 | 45,59 | |
| Abonadora | 13500 | 12,50 | 3,24 | 20,16 | 23,40 | 292,50 | |
| Pulverizador | 9500 | 7,84 | 3,63 | 17,28 | 21,01 | 164,72 | |
| Rodillo | 6000 | 15,00 | 1,20 | 4,86 | 6,06 | 90,90 | |
| Remolque 6t | 6000 | 42,46 | 0,42 | 2,08 | 2,50 | 106,15 | |
| VEHICULO | Va (€) | USO (h/año) | SEGURO Y RESGUARDO (€/h) | MANT. Y REPARACIONES (€/h) | CONSUMO (€/h) | COSTE HORARIO (€/h) | COSTE (€) |
| Tractor 155 CV | 72000 | 354,10 | 0,61 | 4,40 | 16,72 | 21,73 | 7694,59 |
| Tractor 160 CV | 30000 | 237,72 | 0,38 | 5,00 | 19,00 | 24,38 | 5795,61 |
| Cosechadora | 170000 | 480,46 | 0,63 | 10,50 | 22,04 | 33,17 | 15936,86 |
| COSTE TOTAL | | | | | | 30628,58 | |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el promotor.

Por lo tanto, los pagos ordinarios de maquinaria serán de **30628,58 €**

PAGOS DE SEGUROS AGRARIOS.

El promotor seguirá asegurando todos sus cultivos mediante un seguro conocido como “Seguro integral”, cuyos riesgos cubiertos son pedrisco, incendio, riesgos excepcionales y riesgos a causa de adversidades climáticas.

El importe anual de dicho seguro es de **4418,97 €**.

PAGOS/IMPUESTOS DE CONTRIBUCIÓN.

Por la nave de 400 m² ya existente vinculada a la explotación, el promotor paga en concepto de contribución rústica un importe de 108,73 € al año.

La construcción de una nueva nave supondrá unos costes anuales de contribución de 190,28 €.

Además, de las 150 ha de la explotación, 60 ha son propiedad del promotor, y por ellas, en concepto de impuestos de contribución rústica, el promotor efectúa anualmente un pago de 453,60 €.

El total de gastos que tiene el promotor por impuestos de contribución vinculados a su explotación es de **752,61 €/año**.

ALQUILERES Y RENTAS DE PARCELAS.

Las 90 ha restantes que no son propiedad del promotor, se encuentran alquiladas al mismo a un precio de 138,23 €/ha, lo que para la totalidad de las mismas suma un total de **12440,70 €/año**.

RESUMEN DE PAGOS ORDINARIOS.

- P. Ordinarios (Sin autoconsumo) que se percibirán los años 1, 6, 11 = 11776,25 + 11065,00 + 6618,75 + 30628,58 + 4418,97 + 752,61 + 12440,70 = **77700,86 €/año**.

- P. Ordinarios (Con autoconsumo) que se percibirán los años 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14 y 15 = 2144,10 + 11065,00 + 6618,75 + 30628,58 + 4418,97 + 752,61 + 12440,70 = **68068,71 €/año**.

PAGOS EXTRAORDINARIOS

PAGOS DE MAQUINARIA.

Estos pagos son los generados por la “compra” de la maquinaria que el promotor ya tiene, pero que es necesaria para comenzar el proyecto. Para su cálculo, se resta al valor de adquisición de cada máquina o apero, el desgaste correspondiente a los años que lleva en la explotación, es decir la parte amortizada.

Tabla 10: Pagos extraordinarios por compra de maquinaria.

| APERO | V.ADQUISICION (€) | AÑOS EN LA EXPLOTACIÓN | PAGO (€) |
|----------------|-------------------|------------------------|----------|
| Tractor 155 CV | 72000 | 10 | 54200,00 |
| Tractor 160 CV | 30000 | 20 | 19784,00 |
| Cosechadora | 170000 | 10 | 78200,00 |
| Cultivador | 7500 | 4 | 5993,33 |
| Chisel | 6550 | 4 | 5176,67 |
| Sembradora | 15000 | 2 | 13676,00 |
| S.monograno | 10200 | 6 | 7400,00 |
| Abonadora | 13500 | 15 | 8016,00 |
| Pulverizador | 9500 | 18 | 4748,00 |
| Rodillo | 6000 | 5 | 4432,33 |
| Remolque 6t | 6000 | 7 | 3830,00 |

Fuente: Elaboración propia.

EL pago de dichos costes se llevará a cabo año por año la parte que le corresponde a cada uno por año hasta que vayan finalizando sus vidas útiles.

PAGOS POR REPOSICIÓN DE MAQUINARIA.

Estos pagos son los generados por la renovación de la maquinaria cuya vida útil termina antes de finalizar la duración del proyecto. El valor será el valor de adquisición de la maquinaria en el año que termine su vida útil.

Tabla 11: Pagos extraordinarios por reposición de la maquinaria.

| APERO | AÑOS EN LA EXPLOTACIÓN | VIDA UTIL (años) | RENOVACIÓN (año de reposición) | V.ADQUSICION (€) |
|----------------|------------------------|------------------|--------------------------------|------------------|
| Tractor 155 CV | 10 | 25 | 15 | 72000 |
| Tractor 160 CV | 20 | 25 | 5 | 30000 |
| Cosechadora | 10 | 25 | 15 | 170000 |
| Cultivador | 4 | 15 | 11 | 7500 |
| Chisel | 4 | 15 | 11 | 6550 |
| Sembradora | 2 | 15 | 13 | 15000 |
| S.monograno | 6 | 15 | 9 | 10200 |
| Abonadora | 15 | 25 | 10 | 13500 |
| Pulverizador | 18 | 25 | 7 | 9500 |
| Rodillo | 5 | 15 | 10 | 6000 |
| Remolque 6t | 7 | 15 | 8 | 6000 |

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE PAGOS EXTRAORDINARIOS.

- Año 1 = Año 2 = Año 3 = Año 4 = V maquinaria= **18075,01 €/año.**
- Año 5 = V maquinaria + Va Tractor 160CV = 18075,01 + 30000,00 = **48075,01 €/año.**
- Año 6 = V maquinaria = **14118,21 €/año.**
- Año 7 = V maquinaria + Va Pulverizador = 14118,21 + 9500,00 = **23618,21 €/año.**
- Año 8 = V maquinaria + Va Remolque = 13439,92 + 6000,00 = **19439,92 €/año.**
- Año 9 = V maquinaria + Va S.monograno= 12961,17 + 10200,00 = **23161,17 €/año.**
- Año 10 = V maquinaria + Va Abonadora= 12138,95 + 13500,00 = **25638,95 €/año.**
- Año 11 = V maquinaria + Va Cultivador + Va Chisel = 11337,35 + 7500,00 + 6550,00 = **25387,35 €/año.**
- Año 12 = V maquinaria = **10321,89 €/año.**
- Año 13 = V maquinaria + Va Sembradora = 10321,89 + 15000,00 = **25321,89 €/año.**
- Año 14 = Año 15 = V maquinaria = **9269,89 €/año.**

2.3.3. FLUJOS DE CAJA.

En la siguiente tabla se muestran los flujos de caja anuales esperados para los 15 años de vida útil del proyecto.

Tabla 12: Flujos de caja esperados.

| AÑO | COBROS | | PAGOS | |
|-----|------------|-----------------|------------|-----------------|
| | ORDINARIOS | EXTRAORDINARIOS | ORDINARIOS | EXTRAORDINARIOS |
| 1 | 106966,00 | 23563,00 | 77700,86 | 18075,01 |
| 2 | 101502,32 | 23563,00 | 68068,71 | 18075,01 |
| 3 | 101502,32 | 23563,00 | 68068,71 | 18075,01 |
| 4 | 101502,32 | 23563,00 | 68068,71 | 18075,01 |
| 5 | 101502,32 | 32163,00 | 68068,71 | 48075,01 |
| 6 | 106966,00 | 23563,00 | 77700,86 | 14118,21 |
| 7 | 101502,32 | 26463,00 | 68068,71 | 23681,21 |
| 8 | 101502,32 | 24913,00 | 68068,71 | 19439,92 |
| 9 | 101502,32 | 26763,00 | 68068,71 | 23161,17 |
| 10 | 101502,32 | 27923,00 | 68068,71 | 25638,95 |
| 11 | 106966,00 | 26213,00 | 77700,86 | 25387,35 |
| 12 | 101502,32 | 23563,00 | 68068,71 | 10321,89 |
| 13 | 101502,32 | 27633,00 | 68068,71 | 25321,89 |
| 14 | 101502,32 | 23563,00 | 68068,71 | 9269,89 |
| 15 | 101502,32 | 136018,02 | 68068,71 | 9269,89 |

Fuente: Elaboración propia.

3. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

La evaluación económica de este proyecto se lleva a cabo mediante el programa informático del Área de Economía de la ETSIIA (Palencia), conocido como “VALPROIN”.

El análisis de viabilidad económica se realizará para dos hipótesis, financiación propia y financiación ajena. Los valores económicos considerados para ambos casos son los siguientes:

- Inflación. La inflación se corresponde con las variaciones del nivel de precios existentes en el mercado. El valor correspondiente será la media de las inflaciones medias de los últimos 10 años. $I_n = 2,18 \%$.
- Tasa de actualización. Dicha tasa a 15 años vista, según el tesoro público, se encuentra con un valor del 2,225 %, como este proyecto se considera de mayor riesgo, se toma como valor de la tasa de actualización $T_a = 5 \%$.
- Incremento de cobros. Se corresponde con las variaciones de los precios percibidos por los agricultores de un año al siguiente. Se obtiene haciendo la media de esas variaciones y obteniendo el porcentaje. El valor del incremento de cobros obtenido es $I_c = 1,74 \%$.

Tabla 13: Índice de precios percibidos por los agricultores, con año base 2010.

| | Año | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual | |
|------------------------------------|------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------------|------------------|
| GENERAL DE PRECIOS AGRARIOS | 2010 | 98.50 | 106.89 | 113.04 | 110.90 | 111.35 | 99.27 | 83.92 | 87.72 | 96.36 | 98.22 | 101.26 | 102.98 | 100.00 | Variación |
| | 2011 | 102.75 | 109.47 | 106.47 | 104.80 | 104.69 | 100.56 | 91.64 | 90.57 | 100.85 | 101.15 | 99.65 | 99.10 | 100.48 | 0.48 |
| | 2012 | 102.84 | 109.13 | 112.02 | 108.61 | 108.01 | 105.56 | 100.10 | 104.96 | 118.83 | 124.21 | 119.74 | 122.39 | 111.76 | 11.28 |
| | 2013 | 122.05 | 119.82 | 123.04 | 119.74 | 123.55 | 117.62 | 104.88 | 103.05 | 112.90 | 115.59 | 111.29 | 117.06 | 115.22 | 3.46 |
| | 2014 | 112.12 | 111.36 | 111.59 | 112.48 | 111.17 | 108.19 | 95.69 | 95.45 | 107.73 | 103.77 | 107.87 | 109.33 | 106.67 | -8.55 |
| | 2015 | 116.03 | 117.92 | 116.56 | 112.43 | 119.99 | 113.21 | 99.66 | 107.69 | 116.94 | 115.11 | 114.91 | 114.32 | 113.43 | 6.76 |
| | 2016 | 113.89 | 112.67 | 111.79 | 109.45 | 113.04 | 113.23 | 97.18 | 95.96 | 109.69 | 112.15 | 111.95 | 119.46 | 109.70 | -3.73 |
| | | | | | | | | | | | | | | Media | 1.74 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPAMA.

- Incremento de pagos. Se corresponde con las variaciones de los precios pagados por los agricultores de un año al siguiente. Se obtiene haciendo la media de esas variaciones y obteniendo el porcentaje. El valor del incremento de cobros obtenido es $I_p = 1,23 \%$.

Tabla 14: Índice de precios pagados por los agricultores, con año base 2010.

| BIENES DE INVERSIÓN (INPUT II) | Año | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual | Variación |
|--------------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------------|-------------|
| | 2010 | 98.85 | 98.88 | 98.85 | 99.97 | 100.08 | 100.07 | 100.37 | 100.40 | 100.41 | 100.66 | 100.69 | 100.76 | 100.00 | |
| 2011 | 100.85 | 100.90 | 100.90 | 102.15 | 102.12 | 102.16 | 102.56 | 102.50 | 102.53 | 102.70 | 102.74 | 102.74 | 102.07 | 2.07 | |
| 2012 | 102.60 | 102.63 | 102.62 | 104.37 | 104.45 | 104.46 | 103.94 | 103.96 | 104.00 | 103.93 | 103.90 | 103.80 | 103.72 | 1.65 | |
| 2013 | 103.99 | 104.09 | 104.09 | 104.04 | 104.17 | 104.24 | 104.84 | 104.81 | 104.81 | 106.04 | 106.04 | 106.03 | 104.77 | 1.05 | |
| 2014 | 106.32 | 106.32 | 106.28 | 105.92 | 106.05 | 106.16 | 105.91 | 105.91 | 105.94 | 106.15 | 106.18 | 106.15 | 106.11 | 1.34 | |
| 2015 | 106.74 | 106.71 | 106.67 | 105.88 | 105.95 | 105.95 | 106.03 | 105.98 | 105.99 | 106.42 | 106.45 | 106.41 | 106.26 | 0.15 | |
| 2016 | 105.74 | 105.81 | 105.77 | 103.98 | 104.08 | 103.37 | 105.78 | 105.85 | 105.85 | 106.50 | 106.46 | 106.46 | 105.47 | -0.79 | |
| | | | | | | | | | | | | | | Media | 1.23 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPAMA.

3.1. EVALUACIÓN CON FINANCIACIÓN PROPIA.

3.1.1. FLUJOS DE CAJA.

A continuación, se muestran los flujos de caja que se establecen en el proyecto del promotor, con financiación propia.

Tabla 15: Flujos de caja.

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|---------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | | | 260,139.85 | | | |
| 1 | 108,827.21 | 23,973.00 | 78,656.58 | 18,297.33 | 35,846.29 | | 35,846.29 |
| 2 | 105,065.33 | 24,390.13 | 69,753.50 | 18,522.39 | 41,179.57 | | 41,179.57 |
| 3 | 106,893.47 | 24,814.51 | 70,611.47 | 18,750.22 | 42,346.30 | | 42,346.30 |
| 4 | 108,753.41 | 25,246.29 | 71,480.09 | 18,980.84 | 43,538.77 | | 43,538.77 |
| 5 | 110,645.72 | 35,060.27 | 72,359.19 | 51,105.26 | 22,241.54 | | 22,241.54 |
| 6 | 118,630.44 | 26,132.50 | 83,614.43 | 15,192.70 | 45,955.81 | | 45,955.81 |
| 7 | 114,529.69 | 29,859.41 | 74,150.17 | 25,796.96 | 44,441.97 | | 44,441.97 |
| 8 | 116,522.51 | 28,599.60 | 75,062.22 | 21,437.22 | 48,622.67 | | 48,622.67 |
| 9 | 118,550.00 | 31,257.94 | 75,985.49 | 25,854.95 | 47,967.51 | | 47,967.51 |
| 10 | 120,612.77 | 33,180.23 | 76,920.11 | 28,972.94 | 47,899.95 | | 47,899.95 |
| 11 | 129,316.76 | 31,690.26 | 88,884.79 | 29,041.50 | 43,080.74 | | 43,080.74 |
| 12 | 124,846.61 | 28,982.20 | 78,823.98 | 11,952.81 | 63,052.02 | | 63,052.02 |
| 13 | 127,018.95 | 34,579.65 | 79,793.52 | 29,683.57 | 52,121.50 | | 52,121.50 |
| 14 | 129,229.07 | 29,999.56 | 80,774.98 | 11,000.28 | 67,453.37 | | 67,453.37 |
| 15 | 131,477.66 | 176,186.43 | 81,768.51 | 11,135.59 | 214,759.99 | | 214,759.99 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Valproin.

3.1.2. INDICADORES DE RENTABILIDAD.

- VALOR ACTUAL NETO (VAN).

El valor actual neto (VAN), representa la ganancia neta generada por el proyecto.

Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha destinado a la misma. Por tanto, 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.

En este caso, para una tasa de actualización del 5%, alcanza un valor de 193.789,03 €, valor positivo y bastante elevado.

- 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 este caso alcanza valores del 12,58 %, cifra bastante superior a la de la tasa de actualización.

- BENEFICIO/INVERSIÓN.

La relación beneficio/inversión mide la ganancia neta que genera el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo el VAN entre el pago de la inversión.

En este caso, para una tasa de actualización del 5%, esta relación alcanza un valor de 0,74. Dicho valor es positivo y considerado relativamente elevado.

- PAY-BACK.

Se entiende por plazo de recuperación (Pay-back), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos también actualizados. La inversión será más interesante cuanto menor sea el plazo.

En este caso el plazo de recuperación de la inversión es de 9 años, el cual es un plazo relativamente corto.

- CONCLUSIÓN.

Teniendo en cuenta los indicadores de rentabilidad analizados para la evaluación económica, y sus valores positivos, se puede indicar que la inversión realizada resultará viable.

- VALORES DE LOS INDICADORES.

Tabla 16: Indicadores en el caso de financiación propia.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

12.58

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 0.50 | 407,093.96 | 8 | 1.56 |
| 1.00 | 377,210.08 | 8 | 1.45 |
| 1.50 | 349,135.86 | 8 | 1.34 |
| 2.00 | 322,744.77 | 8 | 1.24 |
| 2.50 | 297,920.01 | 8 | 1.15 |
| 3.00 | 274,553.70 | 9 | 1.06 |
| 3.50 | 252,546.20 | 9 | 0.97 |
| 4.00 | 231,805.35 | 9 | 0.89 |
| 4.50 | 212,245.92 | 9 | 0.82 |
| 5.00 | 193,789.03 | 9 | 0.74 |
| 5.50 | 176,361.64 | 10 | 0.68 |
| 6.00 | 159,896.08 | 10 | 0.61 |
| 6.50 | 144,329.62 | 10 | 0.55 |
| 7.00 | 129,604.10 | 11 | 0.50 |
| 7.50 | 115,665.53 | 11 | 0.44 |

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 8.00 | 102,463.80 | 11 | 0.39 |
| 8.50 | 89,952.37 | 12 | 0.35 |
| 9.00 | 78,087.97 | 12 | 0.30 |
| 9.50 | 66,830.40 | 12 | 0.26 |
| 10.00 | 56,142.23 | 13 | 0.22 |
| 10.50 | 45,988.65 | 14 | 0.18 |
| 11.00 | 36,337.23 | 14 | 0.14 |
| 11.50 | 27,157.75 | 15 | 0.10 |
| 12.00 | 18,422.07 | 15 | 0.07 |
| 12.50 | 10,103.91 | 15 | 0.04 |
| 13.00 | 2,178.79 | 15 | 0.01 |
| 13.50 | -5,376.17 | -- | -0.02 |
| 14.00 | -12,582.32 | -- | -0.05 |
| 14.50 | -19,459.64 | -- | -0.07 |
| 15.00 | -26,026.76 | -- | -0.10 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Valproin.

3.1.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A la hora de realizar el análisis de sensibilidad mostrado a continuación se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión: Se analizarán variaciones entre el -5.00 % y el 5.00 %.
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente en los flujos de caja: Se analizarán variaciones entre un -5.00 % y un 5.00 %.
- Años de reducción sobre la vida del proyecto: 3 años.
- Tasa de actualización para el análisis: 5 %.

Análisis de sensibilidad

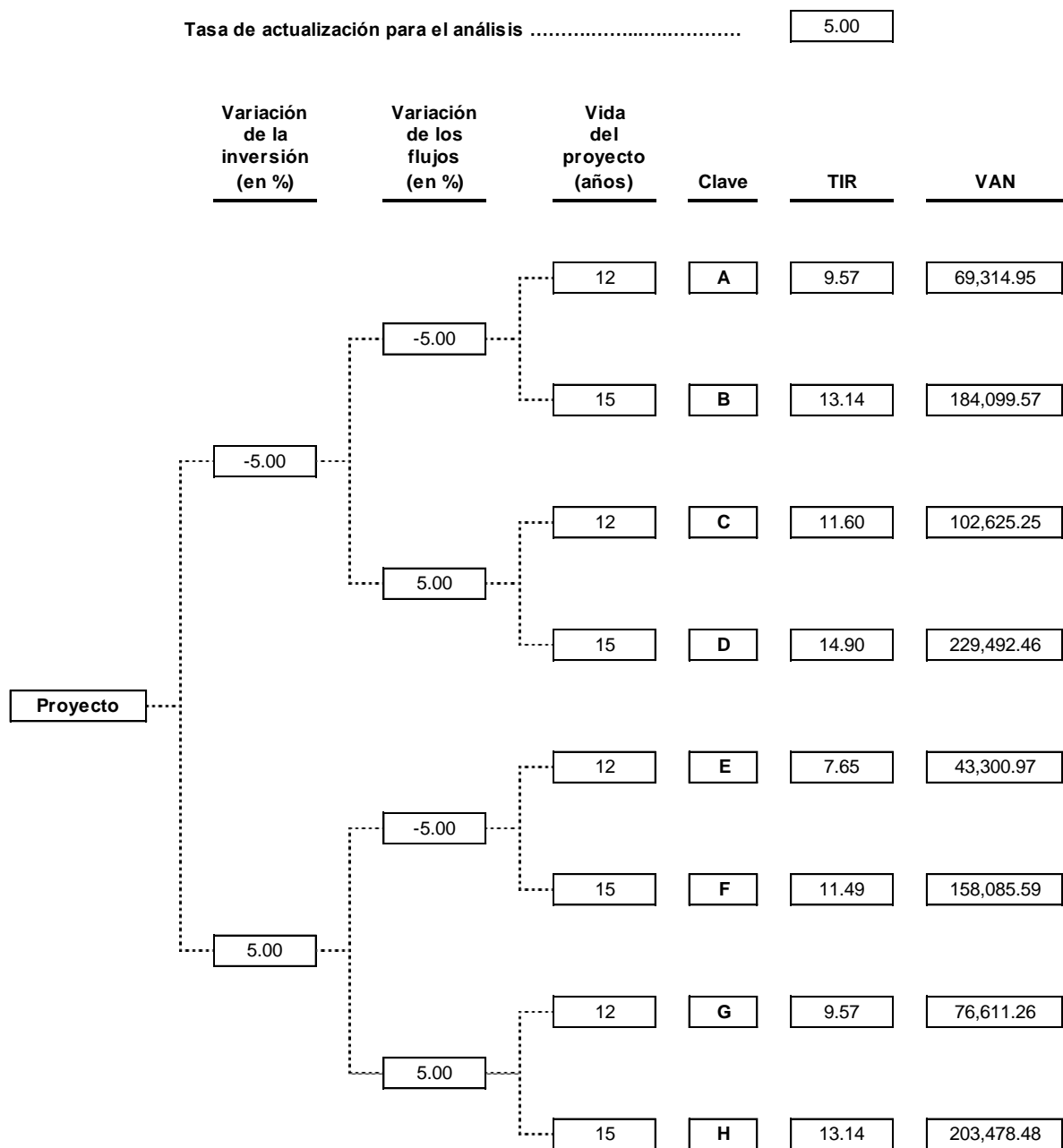


Figura 1: Árbol de sensibilidad en el caso de autofinanciación.

Tabla 17: Indicadores de sensibilidad.

| Clave | TIR |
|-------|-------|
| D | 14.90 |
| B | 13.14 |
| B | 13.14 |
| F | 11.60 |
| C | 11.49 |
| A | 9.57 |
| A | 9.57 |
| E | 7.65 |

| Clave | VAN |
|-------|------------|
| D | 229,492.46 |
| H | 203,478.48 |
| B | 184,099.57 |
| F | 158,085.59 |
| C | 102,625.25 |
| G | 76,611.26 |
| A | 69,314.95 |
| E | 43,300.97 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Valproin.

Observando el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil) en este análisis, se puede advertir que el proyecto continúa siendo rentable para el promotor, ya que presenta un VAN positivo de 43,300.97 € y un TIR del 7,65%, el cual sigue siendo superior a la tasa de actualización (5%).

3.2. EVALUACIÓN CON FINANCIACIÓN AJENA.

Mediante esta evaluación se pretende analizar la viabilidad económica del proyecto partiendo de una financiación ajena del 50% del valor de la inversión del mismo.

La financiera que concede dicha financiación establece una duración de la misma de 10 años, con un interés del 2,50% (Valor estimado consultando financieras de la zona) y sin años de carencia.

Al igual que en el caso de la financiación propia, se sigue considerando la tasa de actualización del 5%, en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 15 años vista.

3.2.1. FLUJOS DE CAJA.

A continuación, se muestran los flujos de caja que se establecen en el proyecto del promotor, con financiación ajena.

Tabla 18: Flujos de caja.

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|---------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | 130,069.93 | | 260,139.85 | | | |
| 1 | 108,827.21 | 23,973.00 | 78,656.58 | 33,158.96 | 20,984.66 | | 20,984.66 |
| 2 | 105,065.33 | 24,390.13 | 69,753.50 | 33,384.02 | 26,317.94 | | 26,317.94 |
| 3 | 106,893.47 | 24,814.51 | 70,611.47 | 33,611.84 | 27,484.67 | | 27,484.67 |
| 4 | 108,753.41 | 25,246.29 | 71,480.09 | 33,842.47 | 28,677.14 | | 28,677.14 |
| 5 | 110,645.72 | 35,060.27 | 72,359.19 | 65,966.89 | 7,379.91 | | 7,379.91 |
| 6 | 118,630.44 | 26,132.50 | 83,614.43 | 30,054.33 | 31,094.18 | | 31,094.18 |
| 7 | 114,529.69 | 29,859.41 | 74,150.17 | 40,658.59 | 29,580.34 | | 29,580.34 |
| 8 | 116,522.51 | 28,599.60 | 75,062.22 | 36,298.84 | 33,761.04 | | 33,761.04 |
| 9 | 118,550.00 | 31,257.94 | 75,985.49 | 40,716.57 | 33,105.88 | | 33,105.88 |
| 10 | 120,612.77 | 33,180.23 | 76,920.11 | 43,834.57 | 33,038.32 | | 33,038.32 |
| 11 | 129,316.76 | 31,690.26 | 88,884.79 | 29,041.50 | 43,080.74 | | 43,080.74 |
| 12 | 124,846.61 | 28,982.20 | 78,823.98 | 11,952.81 | 63,052.02 | | 63,052.02 |
| 13 | 127,018.95 | 34,579.65 | 79,793.52 | 29,683.57 | 52,121.50 | | 52,121.50 |
| 14 | 129,229.07 | 29,999.56 | 80,774.98 | 11,000.28 | 67,453.37 | | 67,453.37 |
| 15 | 131,477.66 | 176,186.43 | 81,768.51 | 11,135.59 | 214,759.99 | | 214,759.99 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Valproin.

3.2.2. INDICADORES DE RENTABILIDAD.

- VALOR ACTUAL NETO (VAN).

En este caso, para una tasa de actualización del 5%, alcanza un valor de 220.857,38 €, el cual es positivo y bastante elevado.

- TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).

En este caso, alcanza valores del 18,65 %, cifra bastante superior a la de la tasa de actualización.

- BENEFICIO/INVERSIÓN.

En este caso, para una tasa de actualización del 5%, alcanza un valor de 1,70, cantidad positiva y suficientemente alta.

- PAY-BACK.

En este caso el plazo de recuperación de la inversión es de 8 años.

- CONCLUSIÓN.

Al igual que en el caso anterior, teniendo en cuenta los indicadores de rentabilidad analizados para la evaluación económica, y sus valores positivos, se puede indicar que la inversión realizada resultará viable.

Además, se puede observar un incremento de dichos indicadores con respecto al caso de financiación propia, así como una disminución en el plazo de recuperación de la inversión (De 9 a 8 años).

- VALORES DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD.

Tabla 19: Indicadores en el caso de financiación ajena.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 13.88

| 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 | 408,367.70 | 7 | 3.14 | 8.00 | 142,589.34 | 8 | 1.10 |
| 1.00 | 381,802.95 | 7 | 2.94 | 8.50 | 132,002.15 | 9 | 1.01 |
| 1.50 | 356,922.02 | 7 | 2.74 | 9.00 | 121,998.00 | 9 | 0.94 |
| 2.00 | 333,604.22 | 7 | 2.56 | 9.50 | 112,539.31 | 9 | 0.87 |
| 2.50 | 311,738.24 | 7 | 2.40 | 10.00 | 103,591.21 | 9 | 0.80 |
| 3.00 | 291,221.46 | 7 | 2.24 | 10.50 | 95,121.29 | 9 | 0.73 |
| 3.50 | 271,959.15 | 7 | 2.09 | 11.00 | 87,099.42 | 10 | 0.67 |
| 4.00 | 253,863.87 | 7 | 1.95 | 11.50 | 79,497.59 | 10 | 0.61 |
| 4.50 | 236,854.84 | 7 | 1.82 | 12.00 | 72,289.72 | 10 | 0.56 |
| 5.00 | 220,857.38 | 8 | 1.70 | 12.50 | 65,451.53 | 11 | 0.50 |
| 5.50 | 205,802.48 | 8 | 1.58 | 13.00 | 58,960.43 | 11 | 0.45 |
| 6.00 | 191,626.25 | 8 | 1.47 | 13.50 | 52,795.35 | 11 | 0.41 |
| 6.50 | 178,269.59 | 8 | 1.37 | 14.00 | 46,936.65 | 12 | 0.36 |
| 7.00 | 165,677.74 | 8 | 1.27 | 14.50 | 41,366.03 | 12 | 0.32 |
| 7.50 | 153,800.00 | 8 | 1.18 | 15.00 | 36,066.40 | 12 | 0.28 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Valproin.

3.2.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

Los valores del análisis se consideran los mismos que los del caso anterior.

Análisis de sensibilidad

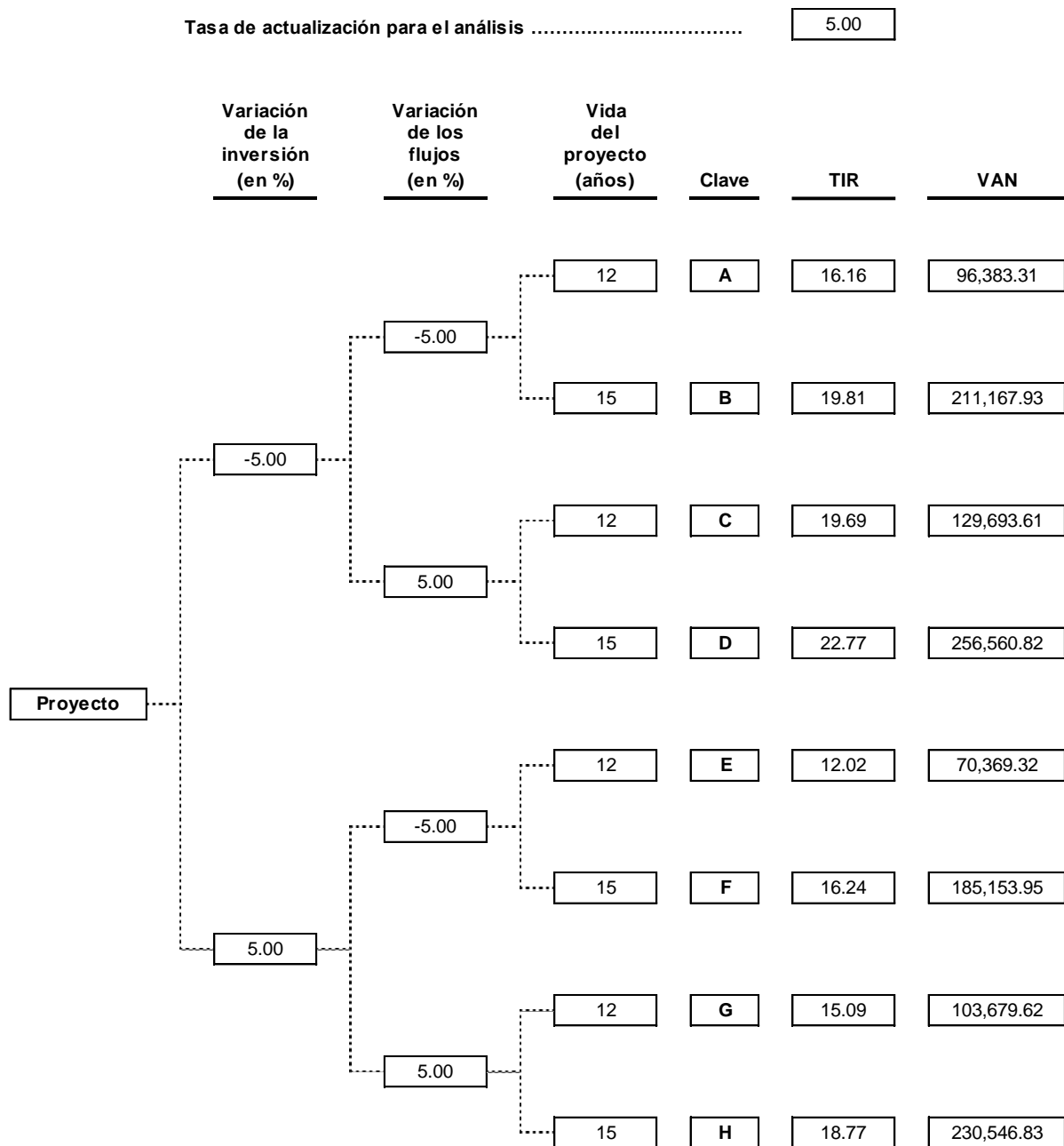


Figura 2: Árbol de sensibilidad en el caso de financiación ajena.

Tabla 20: Indicadores de sensibilidad.

| Clave | TIR |
|-------|-------|
| D | 22.77 |
| B | 19.81 |
| C | 19.69 |
| H | 18.77 |
| F | 16.24 |
| A | 16.16 |
| G | 15.09 |
| E | 12.02 |

| Clave | VAN |
|-------|------------|
| D | 256,560.82 |
| H | 230,546.83 |
| B | 211,167.93 |
| F | 185,153.95 |
| C | 129,693.61 |
| G | 103,679.62 |
| A | 96,383.31 |
| E | 70,369.32 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Valproin,

Observando el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil) en este análisis, se puede advertir que el proyecto continúa siendo rentable para el promotor, ya que presenta un VAN positivo de 70.369,32 € y un TIR del 12,02%, el cual sigue siendo superior a la tasa de actualización (5%).

4. CONCLUSIONES.

Con el presente estudio económico se establecen las siguientes conclusiones:

- En primer lugar, según lo establecido en el Anejo I “Situación actual” y en el Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”, los beneficios netos obtenidos son de 38122,69 €/año y de 69478,84 €/año respectivamente, por lo que el beneficio neto obtenido se aumentará en 31356,15 €/año, alcanzando así el objetivo principal del proyecto, que es aumentar la rentabilidad de la explotación.
- En segundo lugar, y habiendo estudiado las dos hipótesis consideradas, se establece como más conveniente elegir el sistema de financiación ajena, ya que los índices de rentabilidad son mejores que en la hipótesis de financiación propia o auto-financiación. Por lo tanto, se recomienda al promotor que financie a 10 años la mitad del pago de la inversión realizada.
- Por último, el análisis de sensibilidad estudiado muestra que, para ambos casos (financiación propia y ajena), el proyecto resultará viable, lo que lleva a la conclusión de que la realización de la inversión es relativamente segura.

MEMORIA

ANEJO XII: NORMATIVA DE LA EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

| | | |
|----|--|---|
| 1. | INTRODUCCIÓN. | 1 |
| 2. | NORMATIVA DE LOS PRODUCTOS EMPLEADOS. | 1 |
| | 2.1.SEMILLAS. | 1 |
| | 2.2.FITOSANITARIOS..... | 3 |
| | 2.3.FERTILIZANTES..... | 7 |
| | 2.4.PRODUCTOS VARIOS. | 8 |
| 3. | NORMATIVA DE LA MAQUINARIA. | 8 |
| 4. | PREVENCION DE RIESGOS LABORALES. | 9 |
| 5. | POLITICA AGRARIA COMÚN (PAC)..... | 9 |

1. INTRODUCCIÓN.

El correcto manejo de la explotación para obtener los rendimientos esperados y cumplir los fines del proyecto de mejora está regulado por las instrucciones y especificaciones que se recogen en el pliego de condiciones y las normas, instrucciones y reglamentos oficiales vigentes.

Los aspectos que regula este anejo son aquellos que se consideran por tener relación técnica, económica, social o de cualquier índole con la explotación, sin cuyo exacto cumplimiento, no se satisfarán sus objetivo.

Por ello es importante que el promotor se apoye en esos aspectos, cumpliendo la normativa que en ellos se recoge, ya que el no alcanzar los objetivos de la explotación por falta de cumplimiento de la normativa será únicamente responsabilidad suya y nunca del proyectista.

2. NORMATIVA DE LOS PRODUCTOS EMPLEADOS.

2.1. SEMILLAS.

NORMATIVA

La normativa considerada será aquella aplicable a los productores, de tal modo, que se asegure que el producto cumple con los requisitos demandados.

Según el RD 1311/2012, del 14 de Septiembre, los titulares de las explotaciones agrícolas deben registrar todas las prácticas realizadas en los cultivos en un cuaderno de explotación para poder recibir la ayuda de la PAC. En este cuaderno de explotación, existe un apartado donde se ha de indicar fecha de siembra, dosis, variedad, tratamiento de la semilla... Se realizará este documento en formato digital o en papel y se conservará durante al menos 3 años.

SEMILLA NO CERTIFICADA

En la explotación de estudio se va a realizar autoconsumo de semilla, es decir, se va a utilizar parte de la producción (la que mejor calidad tenga según la experiencia del promotor) como simiente para el año siguiente, siempre y cuando se cumpla la normativa vigente.

Dicha normativa establece que se podrá emplear semilla no certificada siempre y cuando se conozca la procedencia de la misma y de ser posible provenga de la misma explotación. No deberán emplearse semillas con más de 4 años.

El promotor, para cumplir con la normativa, deberá renovar la semilla de cada cultivo cada 4 años como máximo, utilizando semilla certificada correctamente envasada y etiquetada.

ENVASES, ETIQUETAS Y FACTURAS

La semilla certificada que se compre tendrá que estar correctamente envasada y llevará una etiqueta en un lugar visible, en la que figurarán el nombre del producto, así como el porcentaje de pureza y poder germinativo, características específicas y la fecha en que fueron realizadas dichas determinaciones. Los envases deberán ir cerrados con su correspondiente precinto y certificado por el instituto de semillas y plantas de vivero, al igual que el correspondiente número certificado de registro.

En las facturas correspondientes se hará constar todo lo reseñado en la etiqueta y deberán ser firmadas por ambas partes de mutuo acuerdo.

ESPECIES Y VARIEDADES

Las especies y variedades de semillas empleadas en la siembra serán las especificadas en el Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”, al igual que las dosis y los marcos de siembra.

GARANTÍAS Y FRAUDE

El vendedor deberá garantizar que el producto se corresponde con las especificaciones de la etiqueta.

Si se sospecha de que el vendedor haya podido cometer un fraude y la compra o partida es de justificada importancia, se tomarán tres muestras de las semillas por parte de un técnico del Servicio de Defensa contra fraudes. Esas muestras se envasarán en bolsas de papel impermeabilizado y sellado, y una se enviará a los laboratorios de la Jefatura Agronómica, otra al Servicio de Defensa contra fraudes y la última al almacén del vendedor.

2.2. FITOSANITARIOS.

NORMATIVA

En lo que se refiere a productos fitosanitarios, la normativa a cumplir se refiere a tres aspectos principales:

- *Uso y manipulación de productos fitosanitarios.*

La normativa que rige el uso y manipulación de productos fitosanitarios, al igual que la que rige el uso de semillas, es el Real Decreto 1311/2012, del 14 de Septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. En este RD se recoge la necesidad, por parte del promotor, de estar en posesión del carnet básico o cualificado (si desea realizar trabajos a terceros) de manipulador y aplicador de productos fitosanitarios.

Esto no supondrá un problema ya que el promotor cuenta con el carnet de tipo cualificado, que le permite realizar tratamientos fitosanitarios tanto en su propia explotación, como en explotaciones ajenas (trabajos a terceros) sin emplear personal auxiliar y utilizando los productos fitosanitarios recogidos en el registro del MAPAMA.

- *Cuaderno de explotación.*

Al igual que en el caso de las semillas, el RD 1311/2012 del 14 de Septiembre establece que el promotor debe de elaborar un cuaderno de explotación en el que, para el caso de los productos fitosanitarios, se deben registrar todos los tratamientos fitosanitarios realizados, rellenando una serie de casillas en cuanto a producto, dosis, aplicador, maquinaria, etc. Este cuaderno se ha de conservar durante tres años para poder recibir la ayuda de la PAC.

- *Inspección Técnica de Equipos de Aplicación Fitosanitaria (ITEAF).*

El RD 1702/2011, del 18 de Noviembre, establece que los equipos de aplicación empleados deben pasar una inspección periódica que garantice su correcto funcionamiento, con anterioridad al 26 de Noviembre de 2016.

El promotor cumple este aspecto de la normativa ya que su equipo superó dicha inspección antes de la fecha límite.

MANIPULACIÓN, PREPARACIÓN Y APLICACIÓN

Los tratamientos fitosanitarios se realizarán, si se considera necesario por una presencia importante de adventicias, en la época oportuna reflejada en el proyecto. Las dosis y las materias activas serán las indicadas en el Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”, siendo responsabilidad del promotor el no cumplimiento de las mismas.

La persona encargada de manipular y aplicar los productos fitosanitarios, en este caso el promotor, contará con el carnet de aplicador nivel básico, como mínimo (el promotor, como se expone anteriormente, consta del carnet de aplicador de nivel o tipo cualificado).

Según el RD que lo rige, en la preparación del caldo o mezcla y la carga del depósito en los tratamientos, se realizarán obligatoriamente las siguientes prácticas:

- No se realizará la mezcla o disolución previa de los productos fitosanitarios antes de la incorporación al depósito, salvo que la correcta utilización de los mismos lo requiera.
- La operación de mezcla se realizará con dispositivos incorporadores que permitan hacerlo de forma continua. En caso de que el equipo de aplicación no disponga de dichos incorporadores, el producto se incorporará una vez que se haya llenado el depósito con la mitad de agua que se vaya a utilizar, prosiguiéndose después con el llenado completo.
- Las operaciones de mezcla y carga se realizarán inmediatamente antes de la aplicación, no dejando el equipo solo o desatendido durante las mismas.
- Las operaciones de mezcla y carga se realizarán en puntos alejados de las masas de agua superficiales, y en ningún caso a menos de 25 metros de las mismas, o a distancia inferior a 10 metros cuando se utilicen equipos dotados de mezcladores-incorporadores de producto. No se realizarán dichas operaciones en lugares con riesgo de encharcamiento, escorrentía superficial o lixiviación.
- Durante el proceso de mezcla y carga del depósito los envases de productos fitosanitarios permanecerán siempre cerrados, excepto en el momento puntual en el que se esté extrayendo la cantidad a utilizar.

- La cantidad de producto fitosanitario y el volumen de agua a utilizar se deberán calcular, evitando que sobre, ajustados a la dosis de utilización y la superficie a tratar, antes de realizar las operaciones de mezcla y carga.

A la hora de realizar la aplicación, la persona que va a realizar el tratamiento debe de asegurarse de que la meteorología es la adecuada y que no existen vientos fuertes que puedan ocasionar la deriva del producto hacia otros cultivos cercanos que puedan verse afectados. Además, se debe comprobar el correcto funcionamiento de las boquillas y, si alguna esta taponada, no desatascarla soplando.

En dicha aplicación, el aplicador deberá de utilizar medidas de protección individual, mediante un Equipo de Protección Individual o EPI, para proteger así las vías respiratorias, ojos, manos, piel, cuerpo y, en definitiva, su salud. Asimismo se desaconseja comer, beber o fumar durante la aplicación.

LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS

El RD establece que se tomarán todas las medidas necesarias y posibles para que, en la eliminación de los restos de caldo y la limpieza de los equipos, no se ponga en peligro la salud humana ni el medio ambiente. Para ello, dicha normativa establece una serie de prácticas de obligado cumplimiento:

- Se prohíbe el vertido de los restos de mezcla excedentes del tratamiento. Su eliminación se realizará aplicándolos en la misma parcela tratada previa su dilución con la cantidad de agua suficiente para que no se exceda la dosis máxima admisible.
- En ningún caso se podrán lavar los equipos a distancias inferiores de 50 metros de las masas de agua superficiales.
- Los equipos de tratamiento se guardarán resguardados de la lluvia.

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS

El almacenamiento de los productos fitosanitarios debe de hacerse en locales o armarios aislados y exclusivos para este fin, manteniendo los envases convenientemente clasificados y aislados del suelo. Dichos armarios o locales deben de estar ventilados y con cerradura para mantenerlos fuera del alcance de terceras personas. Además, no se encontrarán cercanos a masas de agua, encontrándose en zonas libres de humedad y protegidos lo más posible de temperaturas extremas.

El transporte de dichos productos se realizará de forma que no se puedan producir vertidos, separado de personas y animales y nunca fuera de su envase original, el cual deberá de ir bien cerrado, colocado verticalmente y con la apertura hacia su parte superior.

ENVASES, ETIQUETAS Y RESIDUOS

Los productos fitosanitarios vendrán en los envases precintados y etiquetados según el modelo establecido, además de estar diseñados para una buena conservación de los productos. En el armario o local de almacenamiento, dichos productos deberán guardarse posición vertical con el cierre hacia arriba y con la etiqueta original íntegra y perfectamente legible.

En la etiqueta figurarán todas las características del producto, número de registro, composición química, pureza y las instrucciones necesarias para su manipulación y todos los peligros que entraña su manipulación. También figurará el número del instituto toxicológico por si se produce una intoxicación.

Los envases vacíos o residuos se llevarán a los puntos de recogida existentes más próximos a la explotación. Es obligatorio que estos envases hayan sido enjuagados al menos 3 veces.

FACTURAS, GARANTÍAS Y FRAUDE

En las facturas correspondientes se harán constar todas las características del producto y deberán ser firmadas por ambas partes de mutuo acuerdo.

El vendedor deberá garantizar que el producto se corresponde con las especificaciones de la etiqueta.

Si se sospecha de que el vendedor haya podido cometer un fraude y la compra o partida es de justificada importancia, se seguirá el mismo procedimiento que en el caso de las semillas, dando parte a la Jefatura Agronómica, al Servicio de Defensa contra fraudes y al propio vendedor.

2.3. FERTILIZANTES.

NORMATIVA

El Real Decreto 506/2013, del 28 de Junio, sobre productos fertilizantes es la normativa básica a cumplir en cuanto a la fertilización de los cultivos. En él se definen las características y los requisitos que deben de cumplir estos productos.

Al igual que en el caso de las semillas y los productos fitosanitarios, el RD 1311/2012 del 14 de Septiembre establece que el promotor debe de elaborar un cuaderno de explotación en el que, para el caso de los fertilizantes, se deben registrar toda la fertilización realizada, rellenando una serie de casillas en cuanto a tipo de fertilizante, dosis, etc. Este cuaderno se ha de conservar durante tres años para poder recibir la ayuda de la PAC.

MODO DE EMPLEO

Las dosis de fertilización para cada cultivo serán las recogidas en el Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”. Si al cabo de unos años se realizan nuevos análisis de suelo y éstos señalan variaciones en los elementos nutritivos del mismo, el responsable de la explotación en ese momento será el que, teniendo en cuenta los resultados de dichos análisis, modifique la fertilización a llevar a cabo.

ETIQUETAS Y FACTURAS

La etiqueta del fertilizante adquirido debe de reflejar su clase y denominación, dirección del fabricante que lo elabora o del comerciante y su peso neto y riqueza de cada uno de sus componentes nutritivos.

La riqueza en los abonos complejos se refleja en la etiqueta según el porcentaje de nitrógeno (tanto nítrico, como amoniacal y/o ureico), anhídrido fosfórico y potasa, añadiendo entre paréntesis el resto de minerales, si los hay, que contiene.

Los abonos que posean gran higroscopicidad vendrán en envases especiales y no se abrirán hasta el momento de su empleo en la parcela.

FACTURAS, GARANTÍAS Y FRAUDE

En las facturas correspondientes se harán constar las características de la etiqueta expuestas en el apartado anterior, el peso total del producto y la firmada de ambas parte, comprador y vendedor.

El vendedor deberá garantizar que el producto se corresponde con las especificaciones de las etiquetas.

Si se sospecha de que el vendedor haya podido cometer un fraude y la compra o partida es de justificada importancia, se seguirá el mismo procedimiento que en el caso de las semillas y los productos fitosanitarios, dando parte a la Jefatura Agronómica, al Servicio de Defensa contra fraudes y al propio vendedor.

2.4. PRODUCTOS VARIOS.

Aquellos productos que pudieran ser empleados en la explotación y que no estén englobados en ninguno de los grupos descritos anteriormente, habrán de cumplir con la normativa vigente al respecto, siendo este aspecto obligación del encargado de la explotación, en esta ocasión, el promotor.

3. NORMATIVA DE LA MAQUINARIA.

NORMATIVA

La maquinaria agrícola presente en la explotación deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 1013/2009, de 19 de Junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola.

CARACTERÍSTICAS Y MANEJO

La maquinaria empleada en la explotación del promotor es la que se refleja en el Anejo I “Situación actual”. Dicha maquinaria se empleará en los trabajos relacionados con la explotación y sus cultivos, y en los trabajos a terceros.

El manejo de la maquinaria será llevado a cabo por el promotor, y en lo referente a su puesta a punto y control de los distintos mecanismos, dicho manejo vendrá implícito en los manuales de las distintas máquinas.

CONSERVACIÓN Y AVERÍAS

La maquinaria estará resguardada de los agentes meteorológicos y resto de agentes extraños dentro de la nave ya existente y la nave de nueva construcción de la explotación del promotor.

Tanto el mantenimiento y puesta a punto de la maquinaria, como las reparaciones de averías, serán realizadas por parte del promotor en dichas naves, ya que éste cuenta con una amplia experiencia mecánica. Si se produce alguna avería relevante, se solicitarán los servicios mecánicos de la casa distribuidora.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

En la explotación del proyecto, serán de obligado cumplimiento todo lo establecido en las siguientes normativas:

- Ley 31/1995, del 8 de Noviembre, sobre “*Prevención de Riesgos Laborales*”.
- Real Decreto 1215/1997, del 18 de Julio, en el que se establecen las “*disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*”.

5. POLÍTICA AGRARIA COMÚN (PAC).

Para solicitar las distintas ayudas que ofrece la política agraria común, o ayudas PAC, se debe tener muy presente la legislación que se refleja a continuación:

- 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.
- Reglamento (UE) nº 640/2014 de la comisión del 11 de marzo de 2014, por el que se complementa el Reglamento (UE) nº1306/2013 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.
- 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) nº1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al sistema integrado de gestión, 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 condicionalidad.
- 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 vinícola.

- 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. Esta importante ley establece la normativa básica para el periodo 2015-2020 sobre las ayudas a los agricultores.
- Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común.
- 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.

Por lo tanto, para que el promotor pueda optar a las ayudas provenientes de la PAC que se reflejan en el Anejo VI “Ingeniería del proceso productivo”, debe cumplir obligatoriamente con lo que refleja la legislación citada.

MEMORIA

ANEJO XIII: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

| | | |
|----|---|---|
| 1. | INTRODUCCIÓN. | 1 |
| 2. | PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS. | 1 |
| 3. | ASIGNACIÓN DE TIEMPOS. | 2 |
| 4. | GRAFO PERT, TIEMPOS EARLY Y LAST, HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO. | 3 |
| 5. | DIAGRAMA GANTT. | 5 |
| 6. | CONCLUSIONES..... | 6 |

1. INTRODUCCIÓN.

La ejecución de la nave proyectada se llevará a cabo en la parcela 40 (propiedad del promotor), polígono 7 de la localidad de Valde-Ucieza, junto al camino de Villamorco a La Serna.

El objeto del presente anejo es programar el curso de los trabajos a llevar a cabo para la construcción de la nave agrícola proyectada y calculada en el Anejo VIII de “Ingeniería de las obras” anteriormente expuesto.

La programación, ejecución y control de las obras, afecta a todos los agentes que intervienen en las obras. Sus obligaciones se recogen en la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación (BOE nº 266, 6/11/1999), y sus actuaciones vienen determinadas por el pliego de condiciones técnicas presentes en el proyecto.

2. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.

Para llevar a cabo la obra, su ejecución se dividirá en diferentes procesos, asignando a cada uno de ellos un nivel de prioridad y un tiempo de realización determinados, para así luego determinar el orden y duración de la obra.

La programación ha de seguir un orden lógico con el fin de que se lleven a cabo correctamente las distintas unidades de obra, y requiere de la coordinación y evolución necesaria para que la actuación de cada gremio durante las obras no se vea perjudicada. A continuación, se presentan las distintas unidades de obra que componen la ejecución del proyecto y su orden de ejecución.

1. Solicitud y concesión de permisos y licencias.
2. Acondicionamiento del terreno (Desbroce del terreno).
3. Cimentaciones.
4. Solera.
5. Estructura metálica.
6. Cubierta.
7. Cerramientos.
8. Cerrajería y carpintería metálica.
9. Instalación eléctrica y de iluminación.
10. Instalación de saneamiento.
11. Recepción definitiva de la obra.
12. Control de calidad.
13. Gestión de residuos.
14. Seguridad y salud.

3. ASIGNACIÓN DE TIEMPOS.

La asignación de tiempos consiste en establecer un tiempo de duración para cada actividad, y de esta manera conocer la duración total estimada para la nave agrícola proyectada. Los tiempos asignados a cada una se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 1: Tiempos asignados a las unidades de obra.

| ACTIVIDAD | DURACIÓN (Días) |
|--|-----------------------------|
| 1. Solicitud y concesión de permisos y licencias | 10 |
| 2. Acondicionamiento del terreno | 3 |
| 3. Cimentaciones | 3 |
| 4. Solera | 6 |
| 5. Estructura metálica | 8 |
| 6. Cubierta | 6 |
| 7. Cerramientos | 6 |
| 8. Cerrajería y carpintería metálica | 3 |
| 9. Instalación eléctrica y de iluminación | 4 |
| 10. Instalación de saneamiento | 2 |
| 11. Recepción definitiva de la obra | 7 |
| 12. Control de calidad | Toda la duración de la obra |
| 13. Gestión de residuos | Toda la duración de la obra |
| 14. Seguridad y salud | Toda la duración de la obra |

Fuente: Elaboración propia.

Según los tiempos establecidos para cada actividad, y teniendo en cuenta que la actividad de “instalación eléctrica y de iluminación”, la de “instalación de saneamiento” y la de “cerrajería y carpintería metálica” se pueden realizar a la vez, el tiempo de ejecución de la nave proyectada es de 53 días hábiles.

4. GRAFO PERT, TIEMPOS EARLY Y LAST, HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO.

Mediante el “Grafo Pert” se esquematiza la realización del proyecto en diferentes situaciones y actividades. Partiendo del Grafo Pert se establece lo siguiente:

- *Tiempo “Early”*: es el tiempo mínimo que se necesita para llegar a esa situación, es decir la fecha más próxima a la que se puede llegar. Se calcula a partir del nodo 1, sumando los tiempos necesarios de todas las actividades hasta llegar al nodo. Si a un nodo llega más de una flecha, se asigna como tiempo early el más alto de todos, ya que se debe considerar que, si se ha llegado hasta él es que se han realizado todas las actividades precedentes.
- *Tiempo “Last”*: El tiempo last de una situación es el tiempo máximo de que se dispone para llegar a un nodo sin que se vea afectada la duración total del proyecto, es decir la fecha más lejana a la que se puede llegar. Se calcula como la diferencia entre el tiempo mínimo de ejecución y el que falta para llegar desde el nodo hasta el final del proyecto. Es decir, se calcula a partir del último nodo, restando la duración de cada actividad. En el caso de que de un nodo salgan varios caminos, el tiempo last es el que corresponde al inferior.
- *Holguras*: Se producen en un nudo cuando el tiempo early es inferior al tiempo last. Que haya holgura significa que podemos permitirnos un retraso sin que la duración total del proyecto se vea comprometida.
- *Camino crítico*: es la senda definida por los nudos que no tienen holgura. Este camino es importante porque nos indica todas las actividades para las cuales es importante que no haya ningún retraso.

En el grafo que se muestra a continuación, se representan las actividades con flechas (el camino crítico con flechas verdes) y las situaciones en nudos. El tiempo de duración de cada actividad se sitúa debajo de cada flecha, y el número de la misma, por encima. Se establecen las relaciones entre actividades y situaciones mediante una secuenciación de todas ellas.

El objetivo de éste grafo es la planificación de proyectos en los que es necesario la coordinación de un gran número de trabajos o actividades. A continuación se muestra el grafo correspondiente al proyecto del promotor, junto con los tiempos early (rojo) y last (azul), las holguras, y el camino crítico (flechas verdes):

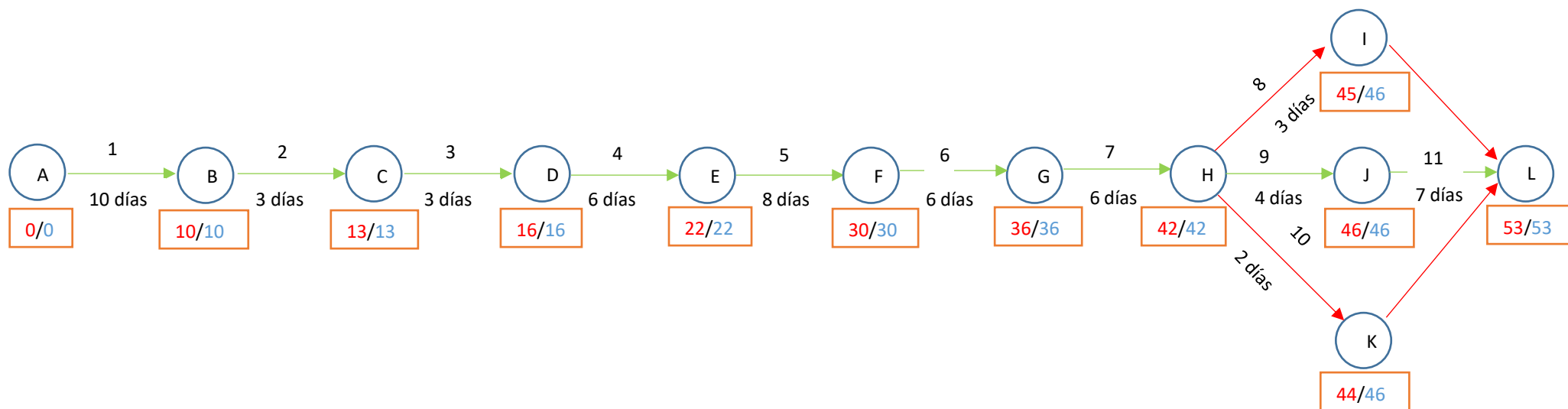


Figura 1: Grafo Pert, Tiempos early y last, Holguras y Camino crítico.

Las HOLGURAS se dan en las situaciones “I” (1 día de holgura) y “K” (2 días de holgura), en los trabajos de cerrajería y carpintería metálica (8) y de la instalación de saneamiento (10). El Camino Crítico sigue los nudos A, B, C, D, E, F, G, H, J y L.

5. DIAGRAMA GANTT.

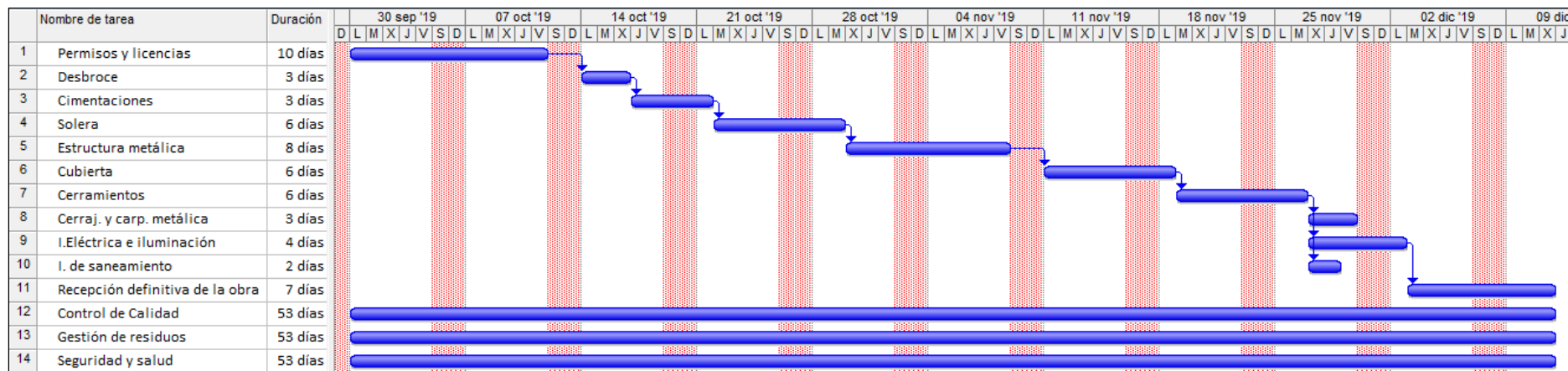


Figura 2: Diagrama Gantt.

6. CONCLUSIONES.

La construcción de la nave proyectada tendrá una duración aproximada de 53 días hábiles, iniciándose el día 30 de septiembre de 2019 y finalizando el día 11 de diciembre de ese mismo año.

Una vez finalizada, estando conforme todas las partes, se procederá a la recepción provisional de la obra. Si ésta se encuentra en buen estado acorde a las condiciones previamente establecidas, se darán por válidas y comenzará a correr, a partir de dicha fecha, el plazo de garantía, considerado de un año.

Terminado dicho plazo, se procederá a la recepción definitiva de la obra, comprobando antes que se cumplen las mismas condiciones que las existentes en la recepción provisional, y que la obra está bien conservada. Con este suceso, el contratista quedará exento de las responsabilidades económicas que tenía en la recepción provisional y el periodo de garantía.

MEMORIA

ANEJO XIV: CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Alumno: Alberto del Río Bravo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

ÍNDICE

| | | |
|----|---|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN. | 1 |
| 2. | CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS..... | 2 |
| | 2.1.CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS. | 2 |
| | 2.2.CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD..... | 3 |
| | 2.3.CONTROL MEDIANTE ENSAYOS. | 3 |
| 3. | CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA. | 4 |
| 4. | CONTROL DE LA OBRA TERMINADA..... | 22 |

1. INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente plan de Control de Calidad como anejo del proyecto de construcción de la nave agrícola, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007, y en el que se establece que dicho control de calidad es el encargado de asegurar que durante el proceso de edificación se cumpla con las especificaciones del proyecto de obra, así como con unas adecuadas condiciones de calidad y con la normativa aplicable.

Antes del comienzo de la obra, el Director de la Ejecución de la Obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo ello contemplando los siguientes aspectos:

- Control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- Control de la ejecución de obra.
- Control de la obra terminada.

Para todo ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra, la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad. Además, el Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los controles que se muestran en los siguientes apartados.

2.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de la Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

2.2. CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

El Director de Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3. CONTROL MEDIANTE ENSAYOS.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenado por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las Entidades de Control de Calidad de la Edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

En el caso de la nave agrícola proyectada, y para cada unidad de obra, dichos métodos y procedimientos serán los siguientes:

- **Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.**

| | | |
|------|---|--------------------------|
| 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 30 cm. |

- **Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. |
|------|---|---|

| | 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Nivelación de la explanada. | 1 por explanada | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general. |
| 2.3 | Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación. | 1 por explanada | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. |
| 2.4 | Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras. | 1 por explanada | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 refino de fondos y laterales. | 1 por explanada | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. |

- **Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra granítica, $\varnothing 20/40$ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 20 cm. |
| 1.2 | Espesor del encachado. | 1 por encachado | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 20 cm. |
| 1.3 | Granulometría de las gravas. | 1 por encachado | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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. |

- **Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica, 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. |

| | | |
|------|---|---|
| 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 | Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| 3.1 | Disposición de las armaduras. | 1 por solera | ■ Desplazamiento de la armadura. |

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 4 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|----------------------|
| 4.1 | Espesor. | 1 por solera | ■ Inferior a 15 cm. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|-----------------|---|
| 4.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | 5 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|---------------------------|--|
| 5.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 por fase de hormigonado | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 6 | Replanteo de las juntas de retracción. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------------------|-----------------|--|
| 6.1 | Situación de juntas de retracción. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 7 | Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|-----------------|--|
| 7.1 | Profundidad de juntas de retracción. | 1 por solera | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 5 cm. |

- **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.**

| | | |
|------|---|------------|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. |

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 2 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------------------|---|---|
| 2.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Planeidad. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m. |

- Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación y vigas de atado.**

| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. |
| 1.2 | Canto de la zapata. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares. |
| 1.3 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m ² de superficie | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

- **Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 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 |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 1.1 | Situación. | 1 cada 5 placas | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 1 mm. |

- **Acero S275 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.**

| | | |
|------|---|----------------------------------|
| FASE | 1 | Replanteo y marcado de los ejes. |
|------|---|----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-------------------|--|
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 pilares | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-------------------|--|
| 2.1 | Longitud del pilar. | 1 cada 10 pilares | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior al especificado en el proyecto. |
| 2.3 | Vuelo de las placas de cabeza y de base. | 1 cada 10 pilares | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación. |
| 3.2 | Aplomado del conjunto. | 1 cada 10 pilares | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm. |

- **Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.**

Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.

| | | |
|------|---|------------------------------------|
| FASE | 1 | Aplomado y nivelación definitivos. |
|------|---|------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Nivelación. | 1 por cubierta | <ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta. |
| 1.2 | Uniones definitivas. | 1 por unión | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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. |

- **Acero S275 en vigas, con piezas simples de perfiles laminados 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. |

- **Muro de hormigón armado 2C, de 6,50 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, 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.**

| | | |
|------|---|------------|
| 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. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|--|--|
| 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. |
| 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. |
|------|---|--------------------------------------|

| | 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 coqueas 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. |

| | | |
|------|---|----------------------|
| 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. |

- **Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 165 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 6 picas.**

| | | |
|------|---|------------|
| FASE | 1 | Replanteo. |
|------|---|------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|--|
| 1.1 | Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 2 | Conexión del electrodo y la línea de enlace. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------------|-----------------|--|
| 2.1 | Fijación del borne. | 1 por conexión | ■ Sujeción insuficiente. |
| 2.2 | Tipo y sección del conductor. | 1 por conexión | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Conexiones y terminales. | 1 por conexión | ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |

| | | |
|------|---|---------------------------------------|
| FASE | 3 | Montaje del punto de puesta a tierra. |
|------|---|---------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|--|
| 3.1 | Conexión del punto de puesta a tierra. | 1 por conexión | ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |
| 3.2 | Número de picas y separación entre ellas. | 1 por punto | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.3 | Accesibilidad. | 1 por punto | ■ Difícilmente accesible. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 4 | Trazado de la línea principal de tierra. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------------|-----------------|--|
| 4.1 | Tipo y sección del conductor. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2 | Conexión. | 1 por unidad | ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |

| | | |
|------|---|-----------|
| FASE | 5 | Sujeción. |
|------|---|-----------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|----------------------|
| 5.1 | Fijación. | 1 por unidad | ■ Insuficiente. |

| | | |
|------|---|------------------------------------|
| FASE | 6 | Trazado de derivaciones de tierra. |
|------|---|------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------------|-----------------|--|
| 6.1 | Tipo y sección del conductor. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|----------------------------------|
| FASE | 7 | Conexionado de las derivaciones. |
|------|---|----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 7.1 | Conexión. | 1 por conexión | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |

| | | |
|------|---|-------------------------------|
| FASE | 8 | Conexionado a masa de la red. |
|------|---|-------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 8.1 | Conexión. | 1 por conexión | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| | |
|--|---|
| Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. | |
| Normativa de aplicación | GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas |

- **Caja de protección y medida CMP1-D2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|--|
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones de la hornacina. | 1 por unidad | ■ Insuficientes. |
| 1.3 | Situación de las canalizaciones de entrada y salida. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.4 | Número y situación de las fijaciones. | 1 por unidad | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|-----------|
| FASE | 2 | Fijación. |
|------|---|-----------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------|-----------------|--------------------------|
| 2.1 | Puntos de fijación. | 1 por unidad | ■ Sujeción insuficiente. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 3 | Colocación de tubos y piezas especiales. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------------------|-----------------|---|
| 3.1 | Conductores de entrada y de salida. | 1 por unidad | ■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada. |

| | | |
|------|---|--------------|
| FASE | 4 | Conexionado. |
|------|---|--------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 4.1 | Conexión de los cables. | 1 por unidad | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

- **Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.**

| | | |
|------|---|----------------------------------|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado de la zanja. |
|------|---|----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--------------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Trazado de la zanja. | 1 por zanja | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones de la zanja. | 1 por zanja | ■ Insuficientes. |

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 2 | Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------------------------|-----------------|--|
| 2.1 | Espesor, características y planeidad. | 1 por línea | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|----------------------------------|
| FASE | 3 | Colocación del tubo en la zanja. |
|------|---|----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|---|
| 3.1 | Tipo de tubo. | 1 por línea | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Diámetro. | 1 por línea | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.3 | Situación. | 1 por línea | ■ Profundidad inferior a 60 cm. ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas. |

| | | |
|------|---|--------------------|
| FASE | 4 | Tendido de cables. |
|------|---|--------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------------|-----------------|--|
| 4.1 | Sección de los conductores. | 1 por línea | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2 | Colores utilizados. | 1 por línea | ■ No se han utilizado los colores reglamentarios. |

| | | |
|------|---|--------------|
| FASE | 5 | Conexionado. |
|------|---|--------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 5.1 | Conexión de los cables. | 1 por línea | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

| | | |
|------|---|-----------------------------------|
| FASE | 6 | Ejecución del relleno envolvente. |
|------|---|-----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|--|
| 6.1 | Características, dimensiones, y compactado. | 1 por línea | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

- **Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro.**

| | | |
|------|---|----------------------------------|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado de la línea. |
|------|---|----------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------------|--|
| 1.1 | Situación de la derivación individual. | 1 cada 5 derivaciones | ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas. |

| | | |
|------|---|---------------------------------|
| FASE | 2 | Colocación y fijación del tubo. |
|------|---|---------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------|-----------------------|--|
| 2.1 | Tipo de tubo. | 1 cada 5 derivaciones | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Diámetro. | 1 cada 5 derivaciones | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Trazado de las rozas. | 1 cada 5 derivaciones | ■ Dimensiones insuficientes. |

| | | |
|------|---|--------------------|
| FASE | 3 | Tendido de cables. |
|------|---|--------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------------|-----------------------|--|
| 3.1 | Sección de los conductores. | 1 cada 5 derivaciones | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Colores utilizados. | 1 cada 5 derivaciones | ■ No se han utilizado los colores reglamentarios. |

| | | |
|------|---|--------------|
| FASE | 4 | Conexionado. |
|------|---|--------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 4.1 | Conexión de los cables. | 1 por planta | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

- **Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie.**

Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.

| | | |
|------|---|-------------------------------------|
| FASE | 1 | Conexionado y montaje del elemento. |
|------|---|-------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 1.1 | Situación. | 1 por mecanismo | ■ Situación inadecuada. |
| 1.2 | Conexiones. | 1 por mecanismo | ■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente. ■ No se han realizado las conexiones de línea de tierra. |

- **Suministro e instalación de campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.**

| | | |
|------|---|------------|
| FASE | 1 | Replanteo. |
|------|---|------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|--------------------|---|
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | ■ Variaciones superiores a ± 20 mm. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 2 | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------|--------------------|--|
| 2.1 | Fijación. | 1 cada 10 unidades | ■ Fijación deficiente. |
| 2.2 | Conexiones de cables. | 1 cada 10 unidades | ■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra. |
| 2.3 | Número de lámparas. | 1 cada 10 unidades | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

- **Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.**

| | | |
|------|---|------------|
| FASE | 1 | Replanteo. |
|------|---|------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|---|
| 1.1 | Altura de la parte superior del extintor. | 1 por unidad | ■ Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo. |

- **Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|--|
| 1.1 | Situación de la bajante. | 1 cada 10 m | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones, aplomado y trazado. | 1 cada 10 m | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 10 m | ■ No se han respetado. |
| 1.4 | Situación de los elementos de sujeción. | 1 cada 10 m | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------|--|
| 1.5 | Separación entre elementos de sujeción. | 1 cada 10 m | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| | | |
|------|---|------------------------------------|
| FASE | 2 | Presentación en seco de los tubos. |
|------|---|------------------------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------------|-----------------|--|
| 2.1 | Número, tipo y dimensiones. | 1 cada 10 m | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 3 | Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|-----------------------------|-----------------|--|
| 3.1 | Disposición, tipo y número. | 1 cada 10 m | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 4 | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 4.1 | Uniones y juntas. | 1 cada 10 m | ■ Falta de resistencia a la tracción. |
| 4.2 | Limpieza de las uniones entre piezas. | 1 cada 10 m | ■ Existencia de restos de suciedad. |
| 4.3 | Estanqueidad. | 1 cada 10 m | ■ Falta de estanqueidad. |

PRUEBAS DE SERVICIO

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. | |
| Normativa de aplicación | CTE. DB-HS Salubridad |

- Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|---------------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Situación. | 1 cada 20 m | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Longitud del tramo. | 1 cada 20 m | ■ Superior a 10 m. |
| 1.3 | Distancia entre bajantes. | 1 cada 20 m | ■ Superior a 20 m. |

| | | |
|------|---|---|
| FASE | 2 | Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. |
|------|---|---|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|------------------------------|-----------------|----------------------|
| 2.1 | Distancia entre abrazaderas. | 1 cada 20 m | ■ Superior a 50 cm. |

| | | |
|------|---|--|
| FASE | 3 | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. |
|------|---|--|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 3.1 | Pendientes. | 1 cada 20 m | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Solape. | 1 cada 20 m | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

- **Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.Placa translúcida de polipropileno.**

| | | |
|------|---|-----------------------------------|
| 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. |

- **Remates de chapa de acero para cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Remates de chapa de acero para cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.**

| | | |
|------|---|--------------------|
| FASE | 1 | Fijación mecánica. |
|------|---|--------------------|

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|-----|--|-----------------|--|
| 1.1 | Separación entre fijaciones. | 1 por cumbrera | ■ Superior a 50 cm. |
| 1.2 | Solape entre la chapa de cumbrera y las chapas del faldón. | 1 por cumbrera | ■ Inferior a lo especificado en el proyecto. |

- **Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

| | | |
|------|---|--------------------------------|
| 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. |

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la Dirección Facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable.

Dichas verificaciones y pruebas son llevadas a cabo por la empresa constructora o instaladora, siendo a su cargo el coste de las mismas.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

MEMORIA

ANEJO XV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO. | 1 |
| 1.1. | JUSTIFICACIÓN. | 1 |
| 1.2. | OBJETO. | 1 |
| 1.3. | CONTENIDO DEL EBSS. | 2 |
| 2. | DATOS GENERALES. | 2 |
| 2.1. | AGENTES. | 2 |
| 2.2. | CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN. | 2 |
| 2.3. | EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO. | 3 |
| 2.4. | CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA. | 4 |
| 2.4.1. | MEDIOS DE AUXILIO. | 4 |
| 2.4.2. | MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA. | 4 |
| 2.4.3. | MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS. | 5 |
| 2.5. | INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES. | 5 |
| 2.5.1. | VESTUARIOS. | 5 |
| 2.5.2. | ASEOS. | 6 |
| 2.5.3. | COMEDOR. | 6 |
| 2.6. | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR. | 6 |
| 2.6.1. | DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. | 8 |
| 2.6.2. | DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA. | 10 |
| 2.6.3. | DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES. | 14 |
| 2.6.4. | DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS. | 15 |
| 3. | IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES. | 21 |
| 3.1. | CAÍDAS AL MISMO NIVEL. | 21 |
| 3.2. | CAÍDAS A DISTINTO NIVEL. | 21 |
| 3.3. | POLVO Y PARTÍCULAS. | 22 |
| 3.4. | RUIDO. | 22 |
| 3.5. | ESFUERZOS. | 22 |
| 3.6. | INCENDIOS. | 22 |
| 3.7. | INTOXICACIÓN POR EMANACIONES. | 22 |
| 4. | RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE. | 22 |
| 4.1. | CAÍDA DE OBJETOS. | 23 |
| 4.2. | DERMATOSIS. | 23 |
| 4.3. | ELECTROCUCIONES. | 23 |
| 4.4. | QUEMADURAS. | 24 |
| 4.5. | GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES. | 24 |

| | |
|---|----|
| 5. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO..... | 24 |
| 5.1.TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS..... | 24 |
| 5.2.TRABAJOS EN INSTALACIONES..... | 25 |
| 5.3.TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES..... | 25 |
| 6. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES..... | 25 |
| 7. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA..... | 26 |
| 8. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA..... | 26 |
| 9. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES..... | 27 |
| 9.1.SEGURIDAD Y SALUD..... | 27 |
| 9.1.1.YC. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA..... | 33 |
| 9.1.2.YI. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL..... | 35 |
| 9.1.3.YM. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS..... | 37 |
| 9.1.4.YP. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR..... | 37 |
| 9.1.5.YS. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS..... | 40 |

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO.

1.1. JUSTIFICACIÓN.

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones establecidas en el R.D. 1627/1997:

- 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.

1.2. 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.

1.3. 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.

2. DATOS GENERALES.

2.1. AGENTES.

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Desiderio del Río García.
- Autor del proyecto: Alberto del Río Bravo.
- Constructor - Jefe de obra: Anastasio González González.
- Coordinador de seguridad y salud: Fernando González González.

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 Villamorco.
- Plantas sobre rasante: 1.
- Plantas bajo rasante: 0.
- Presupuesto de ejecución material: 213.229,39€.
- Plazo de ejecución: 53 días hábiles.
- Núm. máx. operarios: 8.

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: Valde-Ucieza (Palencia).
- Accesos a la obra: 1.
- Topografía del terreno: Llana.
- Edificaciones colindantes: 0.
- Servidumbres y condicionantes: 0.
- Condiciones climáticas y ambientales: 0.

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.

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:

2.4.1. 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.

2.4.2. 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.

2.4.3. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS.

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Tabla 1: Información de los centros sanitarios próximos a la obra.

| NIVEL ASISTENCIAL | NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO | DISTANCIA APROX. (KM) |
|---------------------------------|--|------------------------------|
| Primeros auxilios | Botiquín portátil | En la obra |
| Asistencia primaria (Urgencias) | Centro de Salud de Carrión de los Condes | 11,00 km |

Fuente: Elaboración propia.

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

2.5. 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.

2.5.1. VESTUARIOS.

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,00 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. En este caso, habiendo 8 trabajadores, se dispondrán 16,00 m² de vestuarios.

2.5.2. 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 secamos 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.

2.5.3. 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.

2.6. 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.
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto.

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

2.6.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional.

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuiones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).

- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

Vallado de obra.

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

2.6.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Cimentación.

Riesgos más frecuentes:

- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera.
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

Estructura.

Riesgos más frecuentes:

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto.
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos.
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

Cubiertas.

Riesgos más frecuentes:

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque.
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Particiones.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

Instalaciones en general.

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

2.6.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

Puntales.

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

Torre de hormigonado.

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

Escalera de mano.

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Andamio de borriquetas.

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

2.6.4. 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:

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- 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:

Pala cargadora.

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

Retroexcavadora.

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

Camión de caja basculante.

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

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.

Hormigonera.

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55.
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

Vibrador.

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.

- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2 .

Martillo picador.

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Maquinillo.

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante.
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

Sierra circular.

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

Sierra circular de mesa.

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco.
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Cortadora de material cerámico.

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento.
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo.

Equipo de soldadura.

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

Herramientas manuales diversas.

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.

- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

3. 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.

3.1. 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.

3.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

3.3. 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.

3.4. 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.

3.5. 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.

3.6. INCENDIOS.

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

3.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES.

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

4. 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.

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

4.1. 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.

4.2. DERMATOSIS.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

4.3. ELECTROCUCIONES.

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.

4.4. 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.

4.5. 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.

5. 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.

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

9.1. SEGURIDAD Y SALUD.

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), la legislación que rige la seguridad y salud en el trabajo, en el año presente (2018), es la siguiente:

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

9.1.1. YC. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

9.1.2. YI. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Alumno: Alberto del Río Bravo.

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

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

9.1.3. YM. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

9.1.4. YP. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

9.1.5. YS. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS.

YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

YSH. Señalización horizontal.

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

YSV. Señalización vertical.

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

YSN. Señalización manual.

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

YSS. Señalización de seguridad y salud.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

DOCUMENTO 2

PLANOS

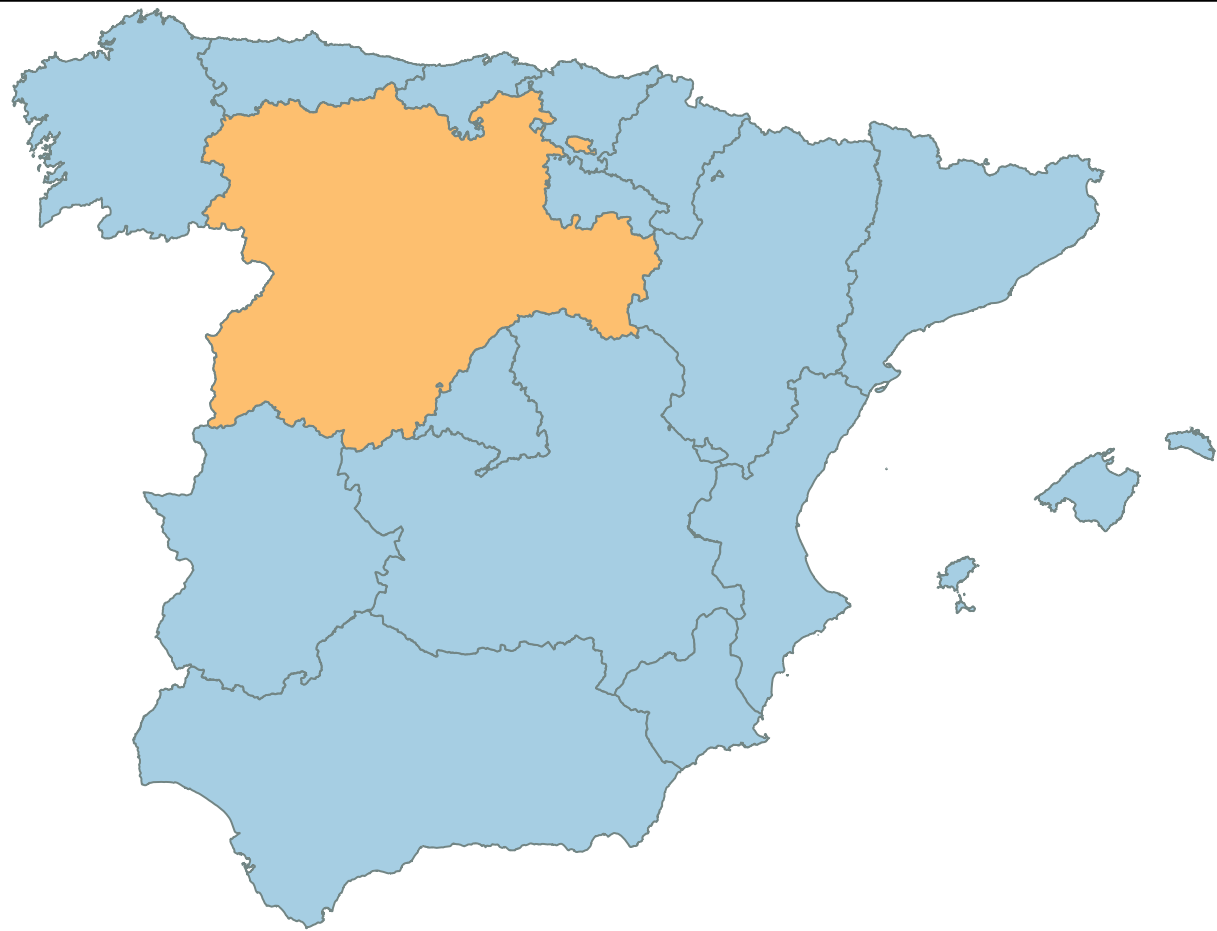
Alumno: Alberto del Río Bravo

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

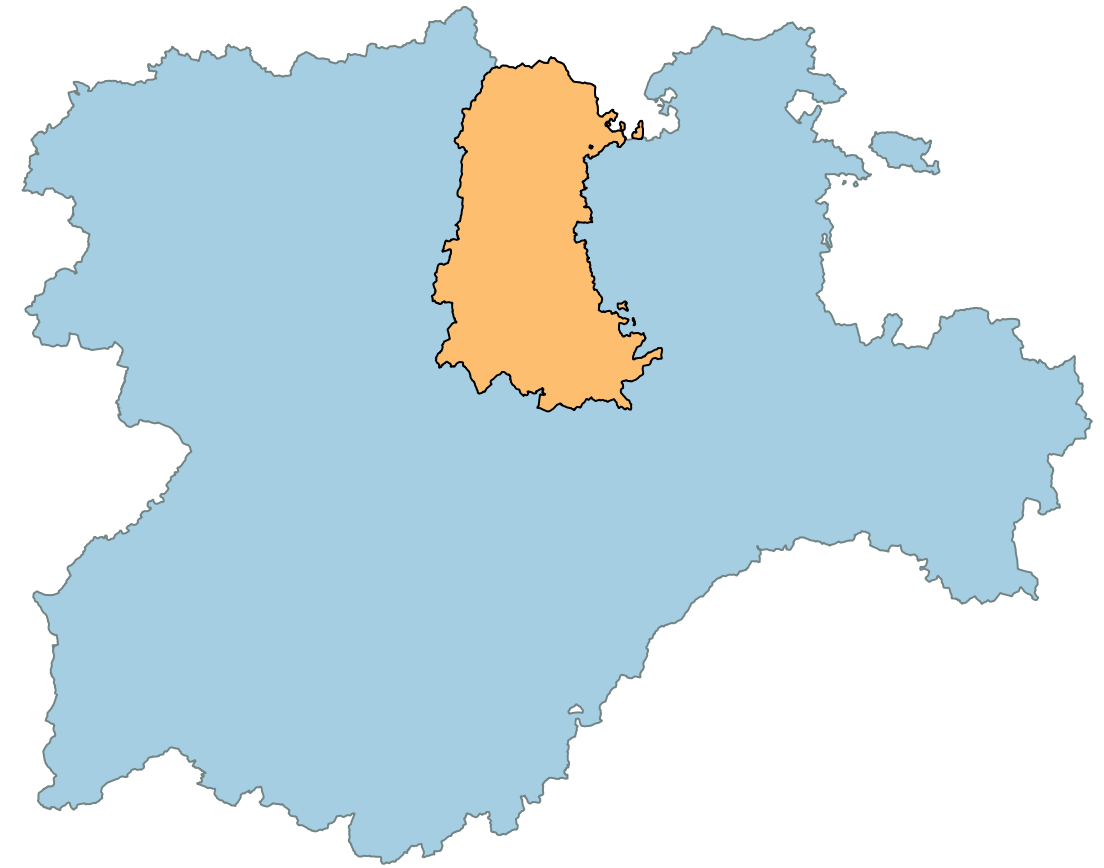
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

ÍNDICE

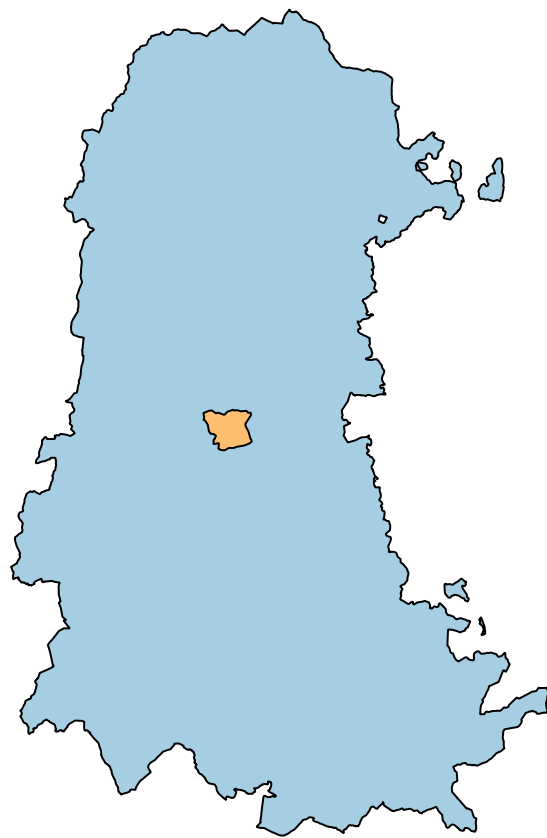
- PLANO Nº 01 – LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN.
- PLANO Nº 02 – LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN.
- PLANO Nº 03 – REPLANTEO.
- PLANO Nº 04 – PLANTA CIMENTACIÓN.
- PLANO Nº 05 – DETALLES DE CIMENTACIÓN 1.
- PLANO Nº 06 – DETALLES DE CIMENTACIÓN 2.
- PLANO Nº 07 – ESTRUCTURA METÁLICA.
- PLANO Nº 08 – PLANTA ESTRUCTURA METÁLICA.
- PLANO Nº 09 – ESTRUCTURA PÓRTICOS HASTIALES.
- PLANO Nº 10 – ESTRUCTURA PÓRTICO TIPO.
- PLANO Nº 11 – DETALLES ESTRUCTURA 1.
- PLANO Nº 12 – DETALLES ESTRUCTURA 2.
- PLANO Nº 13 – DETALLES ESTRUCTURA 3.
- PLANO Nº 14 – DETALLES ESTRUCTURA 4.
- PLANO Nº 15 – SECCIÓN CONSTRUCTIVA.
- PLANO Nº 16 – PLANTA GENERAL.
- PLANO Nº 17 – ALZADOS FRONTALES.
- PLANO Nº 18 – ALZADOS LATERALES.
- PLANO Nº 19 – PLANTA CUBIERTA.
- PLANO Nº 20 – INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- PLANO Nº 21 – INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.



SITUACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN EN ESPAÑA (e 1/7.200.000)

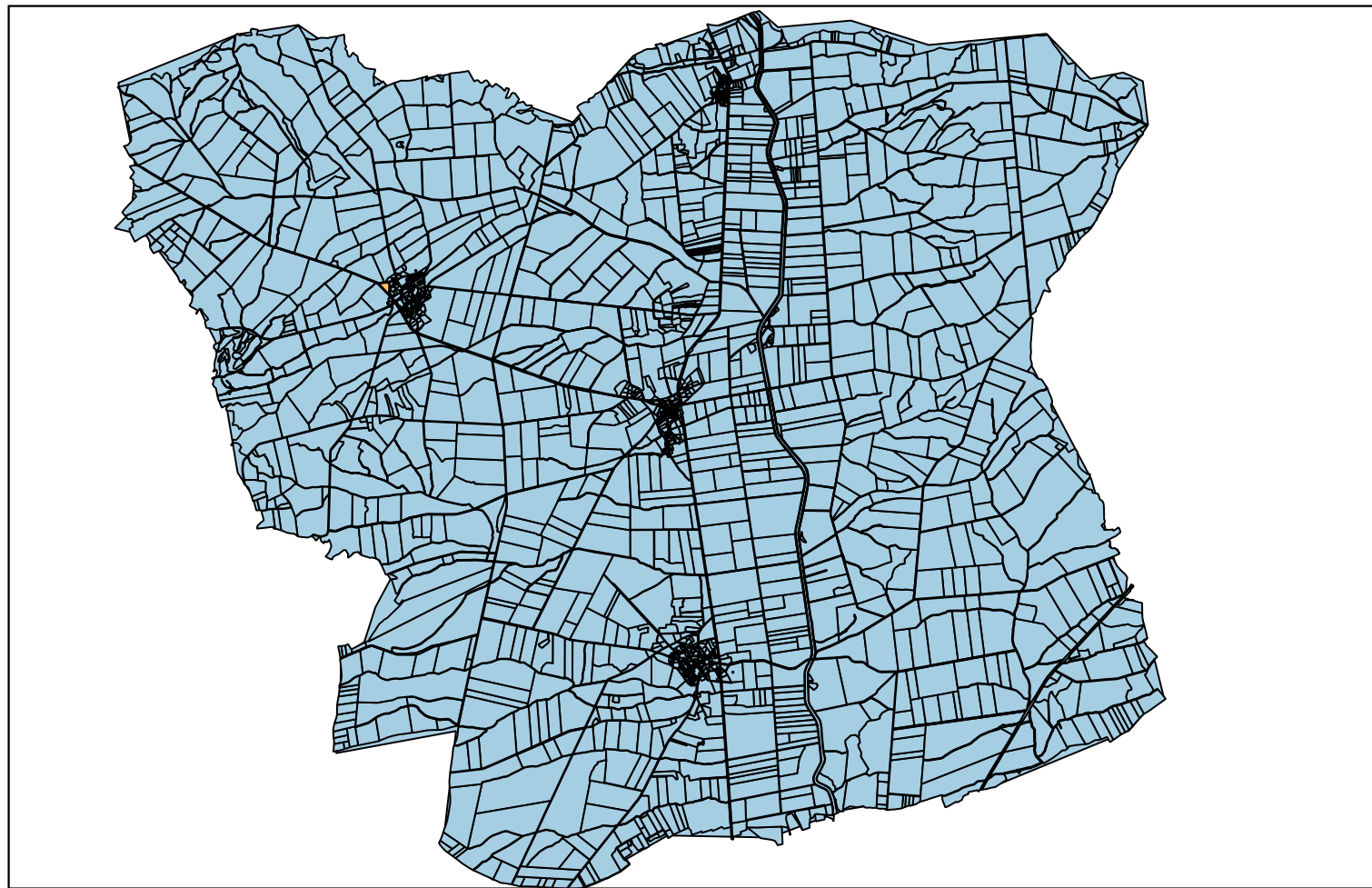


SITUACIÓN DE PALENCIA EN CASTILLA Y LEÓN (e 1/3.100.000)

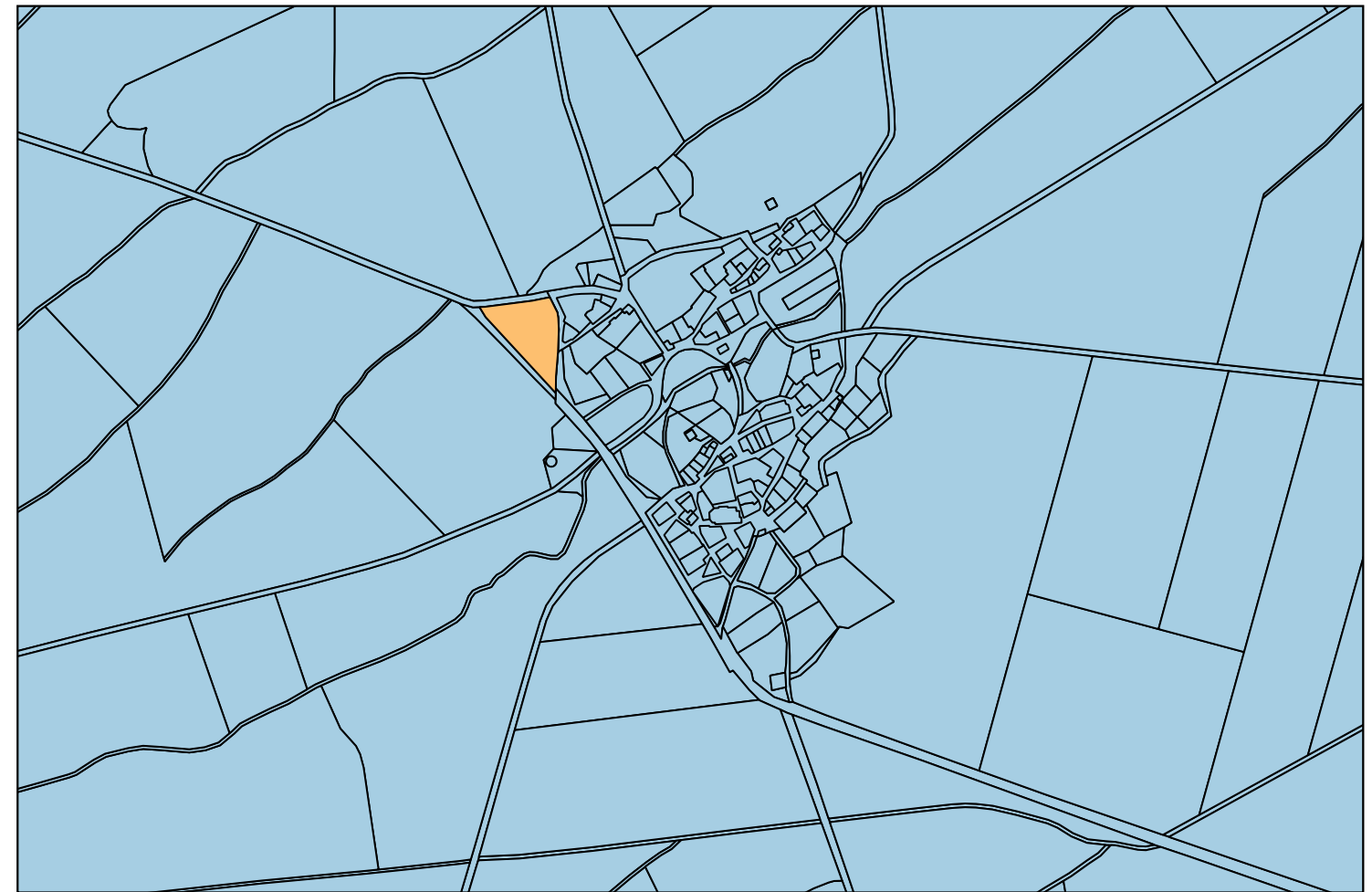


SITUACIÓN DE VALDE-UCIEZA EN PALENCIA (e 1/1.330.000)

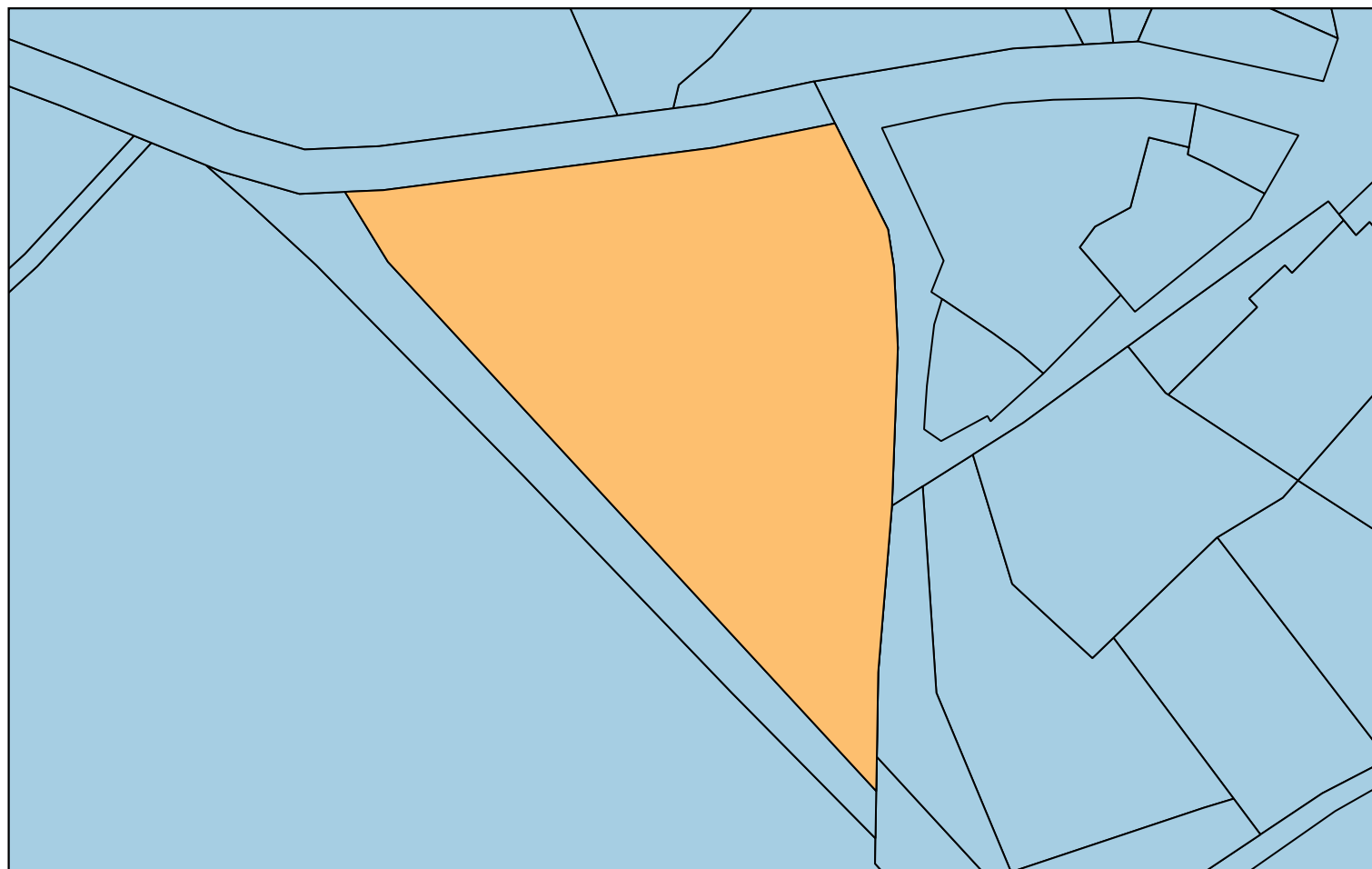
| | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
|  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> | | |  | | |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p> | | | | | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR _____</p> | | | <p>VARIAS</p> <p>ESCALA _____</p> | | <p>01</p> <p>Nº PLANO _____</p> |
| <p>LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p> | | | <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p>ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</p> <p>FECHA: Marzo 2019</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p> | | |





SITUACIÓN DE VILLAMORCO EN VALDE-UCIEZA (e 1/56.000)

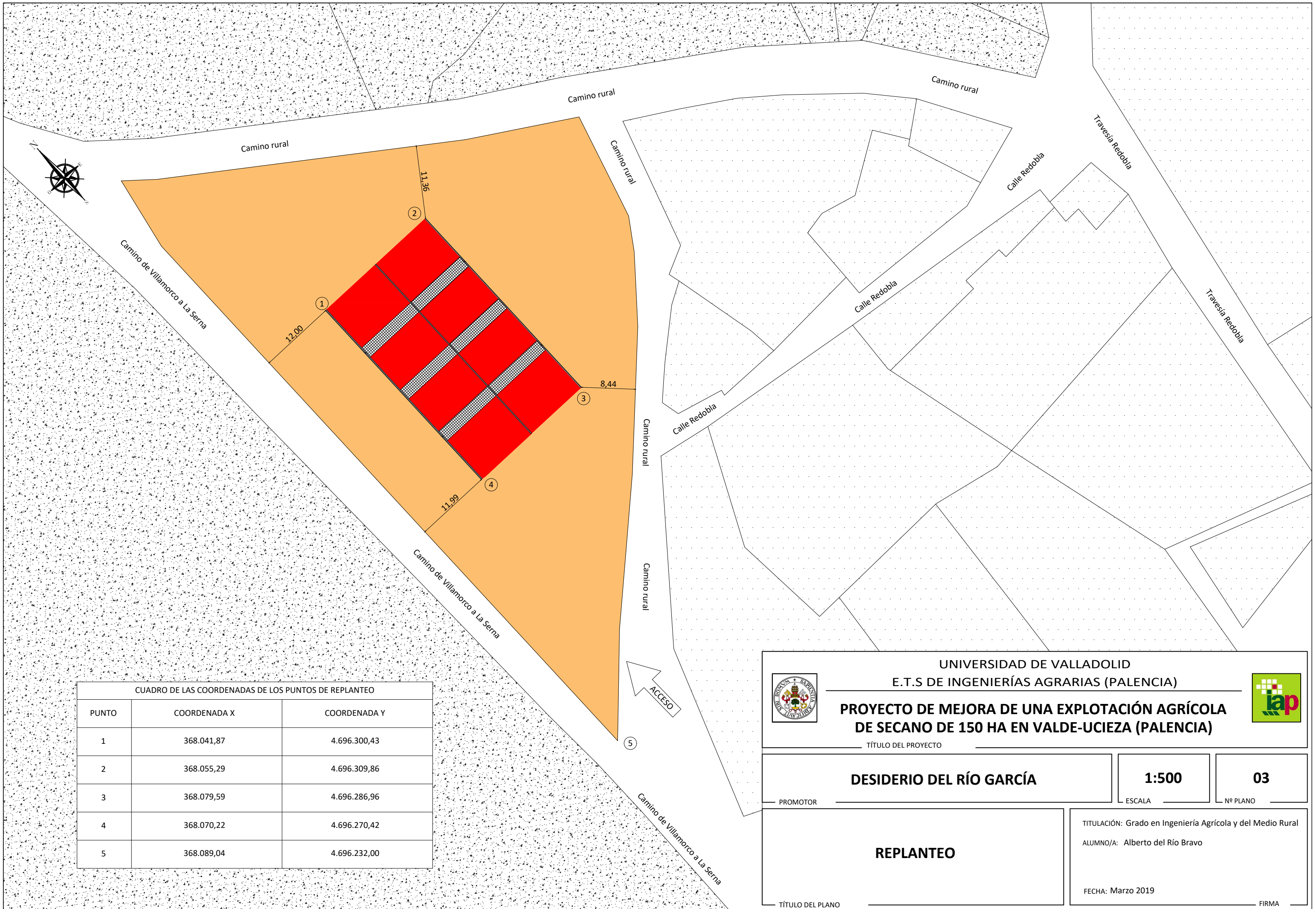


SITUACIÓN DE LA PARCELA EN VILLAMORCO (e 1/7.000)





PLANTA DE LA PARCELA DE LA CONSTRUCCIÓN (e 1/1.000)

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
|  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> | | |  | |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p> | | | | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR _____</p> | | | <p>VARIAS</p> <p>ESCALA _____</p> | |
| <p>LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p> | | | <p>02</p> <p>Nº PLANO _____</p> | |
| <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p>ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</p> <p>FECHA: Marzo 2019</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p> | | | | |

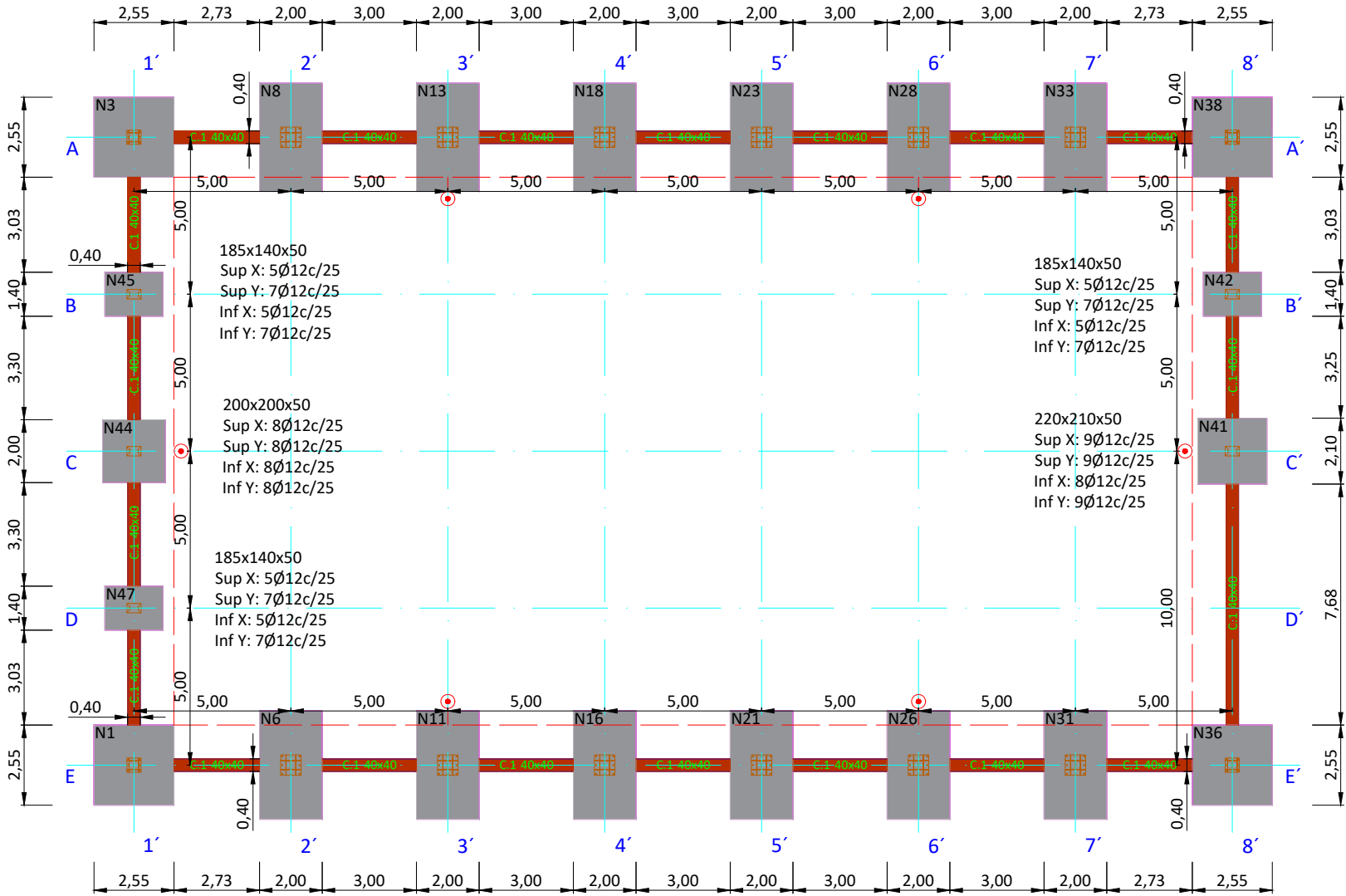


CUADRO DE LAS COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO

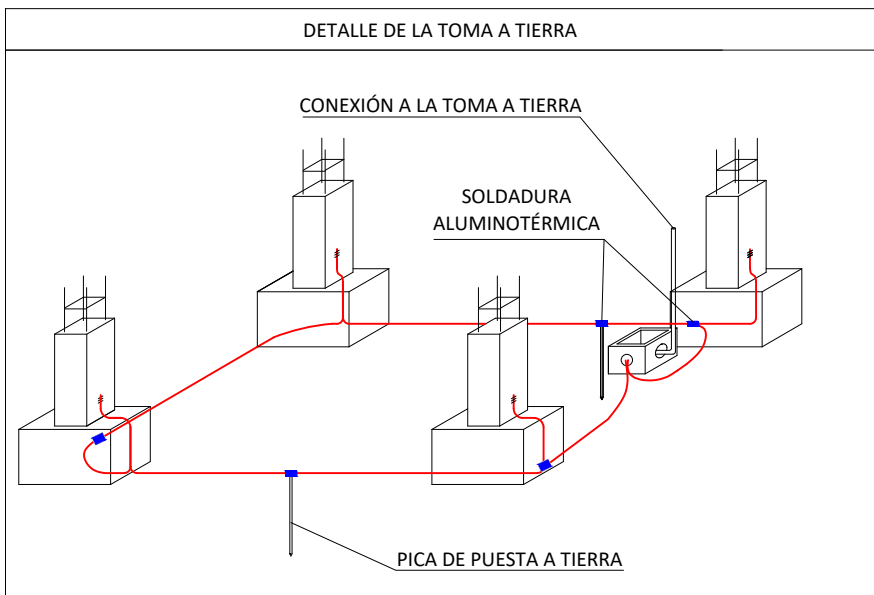
| PUNTO | COORDENADA X | COORDENADA Y |
|-------|--------------|--------------|
| 1 | 368.041,87 | 4.696.300,43 |
| 2 | 368.055,29 | 4.696.309,86 |
| 3 | 368.079,59 | 4.696.286,96 |
| 4 | 368.070,22 | 4.696.270,42 |
| 5 | 368.089,04 | 4.696.232,00 |

| | | |
|--|---|---|
|  <p style="margin: 0;">UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>  | | |
| <p style="margin: 0;">PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p style="margin: 0; font-size: small;">TÍTULO DEL PROYECTO _____</p> | | |
| <p style="margin: 0;">DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">PROMOTOR _____</p> | <p style="margin: 0;">1:500</p> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">ESCALA _____</p> | <p style="margin: 0;">03</p> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">Nº PLANO _____</p> |
| <p style="margin: 0;">REPLANTEO</p> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">TÍTULO DEL PLANO _____</p> | | <p style="margin: 0;">TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p style="margin: 0;">ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</p> <p style="margin: 0;">FECHA: Marzo 2019</p> <p style="margin: 0; text-align: right;">FIRMA _____</p> |

255x255x80 200x345x110 200x345x110 200x345x110 200x345x110 200x345x110 200x345x110 255x255x80
 Sup X: 9Ø16c/27 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 9Ø16c/27
 Sup Y: 9Ø16c/27 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/27
 Inf X: 9Ø16c/27 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 9Ø16c/27
 Inf Y: 9Ø16c/27 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/27



255x255x80 200x345x110 200x345x110 200x345x110 200x345x110 200x345x110 200x345x110 255x255x80
 Sup X: 9Ø16c/27 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 17Ø16c/20 Sup X: 9Ø16c/27
 Sup Y: 9Ø16c/27 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/27
 Inf X: 9Ø16c/27 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 17Ø16c/20 Inf X: 9Ø16c/27
 Inf Y: 9Ø16c/27 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/27

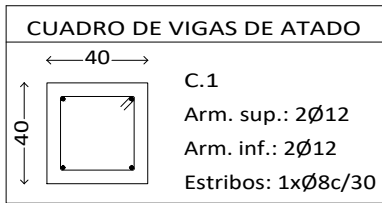


CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"

| HORMIGON | | | | | |
|---|------------------|------------------|----------------------------|---|---|
| ELEMENTOS ESTRUCTURALES | Tipo de Hormigon | Nivel de Control | Resistencia Característica | Recubrimiento Nominal (mm) Vida Util: 50 años | Coefficientes Parciales de Seguridad |
| Zapatas, Vigas y Estructuras de Cimentacion. | HA-25/B/40/IIa | ESTADISTICO | 25 N/mm ² | 50 | Situacion Persistente: $\gamma_c=1,50$ |
| Pantallas, Pilotes, Encepados y Elementos Hormigonados Contra el Terreno. | HA-25/B/40/IIa | ESTADISTICO | 25 N/mm ² | 70 | |
| Estructuras Exteriores. (Muros, Pilares, Vigas, Forjados y Losas) | HA-25/B/20/IIa | ESTADISTICO | 25 N/mm ² | 30 | |
| Estructuras Interiores. (Pilares, Vigas, Forjados, Losas) | HA-25/B/20/I | ESTADISTICO | 25 N/mm ² | 25 | Situacion Accidental: $\gamma_c=1,30$ |
| Soleras | HA-25/B/20/IIa | ESTADISTICO | 25 N/mm ² | 30 | |
| Hormigones de Limpieza | HM-10/B/40/I | ESTADISTICO | 10 N/mm ² | - | |

| ACERO | | | | | |
|-------------------------|---------------|------------------|----------------------------|--|---|
| ELEMENTOS ESTRUCTURALES | Tipo de Acero | Nivel de Control | Resistencia Característica | El acero a emplear en las armaduras debera estar certificado con sello de calidad de hormigonado | Coefficientes Parciales de Seguridad (γ_s) |
| Toda la Obra | B-500 SD | NORMAL | 500 N/mm ² | | Situacion Persistente: 1,15 |
| Mallazo | B-500 T | NORMAL | 500 N/mm ² | | Situacion Accidental: 1,00 |

| EJECUCION | | | | | |
|----------------------------------|---|------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Nivel de Control de la Ejecucion | Coefficients parciales de seguridad para la comprobacion de Estados límites Ultimos | | | | |
| | TIPO DE ACCION | Situacion Permanente o Transitoria | | Situacion Accidental | |
| NORMAL | Permanente | E. favorable | E. desfavorable | E. favorable | E. desfavorable |
| | Permanente de valor no constante | $\gamma_G=1,00$ | $\gamma_G=1,35$ | $\gamma_G=1,00$ | $\gamma_G=1,00$ |
| | Variable | $\gamma_Q=0,00$ | $\gamma_Q=1,50$ | $\gamma_Q=0,00$ | $\gamma_Q=1,00$ |
| | Accidental | — | — | $\gamma_A=1,00$ | $\gamma_A=1,00$ |



| Cuadro de arranques | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Referencias | Pernos de Placas de Anclaje | Dimensión de Placas de Anclaje |
| N1, N3, N36 y N38 | 8 Pernos Ø 20 | Placa base (450x450x20) |
| N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33 | 8 Pernos Ø 32 | Placa base (650x650x35) |
| N41, N42, N44, N45 y N47 | 4 Pernos Ø 16 | Placa base (300x450x18) |

| LEYENDA DE LA PUESTA A TIERRA | |
|-------------------------------|--|
| | Pica de cobre de 2 m de longitud de puesta a tierra |
| | Línea enterrada de tierra, cable de cobre desnudo 35 mm ² |

| Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje | Long. total (m) | Peso+10% (kg) | Total |
|---|-----------------|---------------|-------|
| B 500 S, Ys=1.15 | Ø8 | 328.5 | 143 |
| | Ø12 | 704.1 | 688 |
| | Ø16 | 1940.2 | 3368 |
| | | | 4199 |

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

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

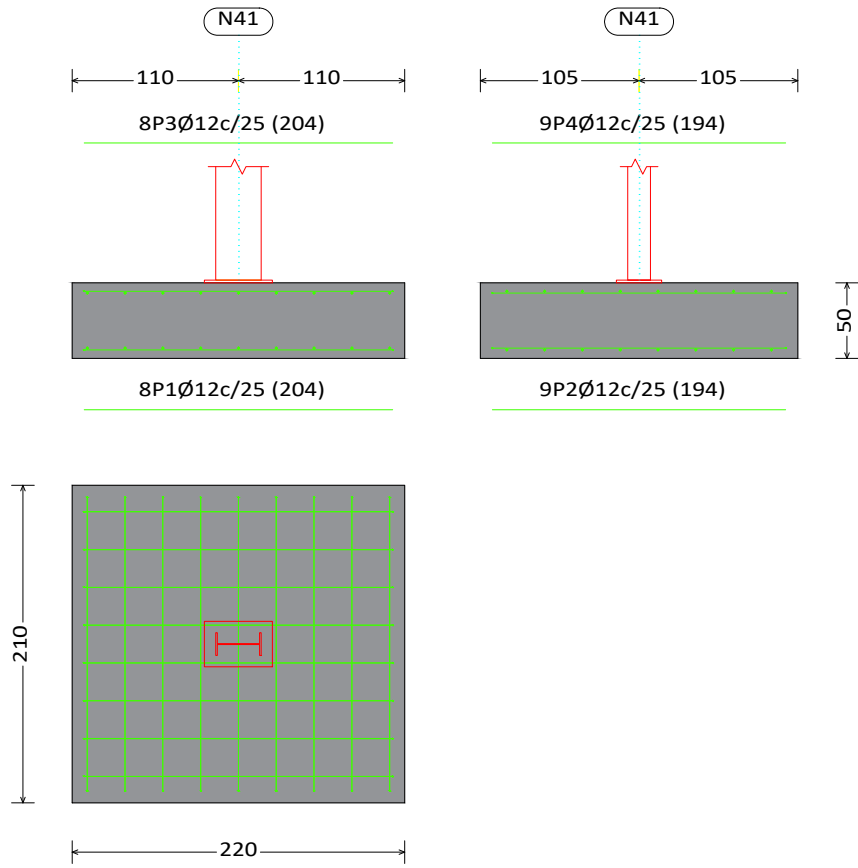
PROMOTOR **DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA** ESCALA **1:200** Nº PLANO **04**

TÍTULO DEL PLANO **PLANTA DE CIMENTACIÓN**

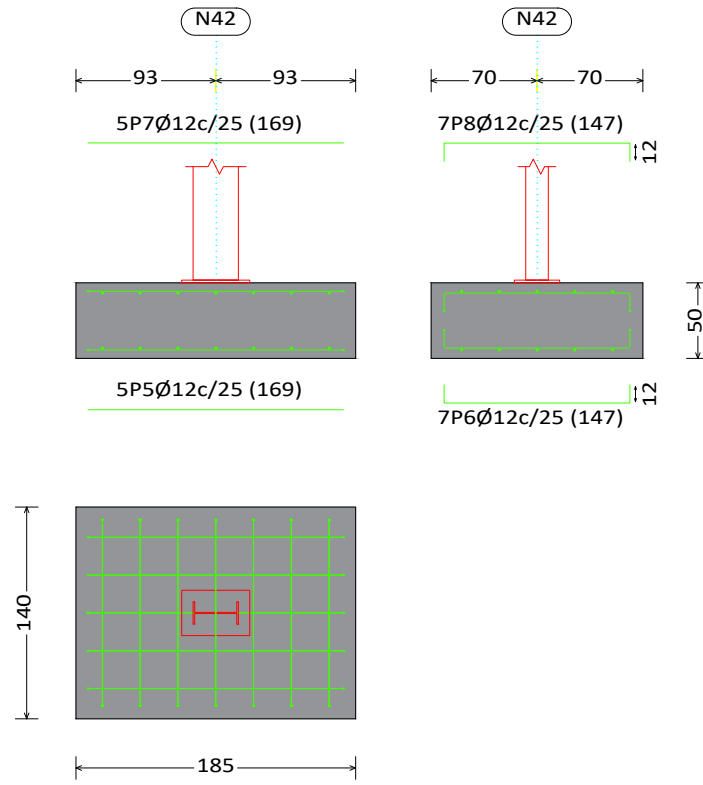
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo
 FECHA: Marzo 2019

FIRMA

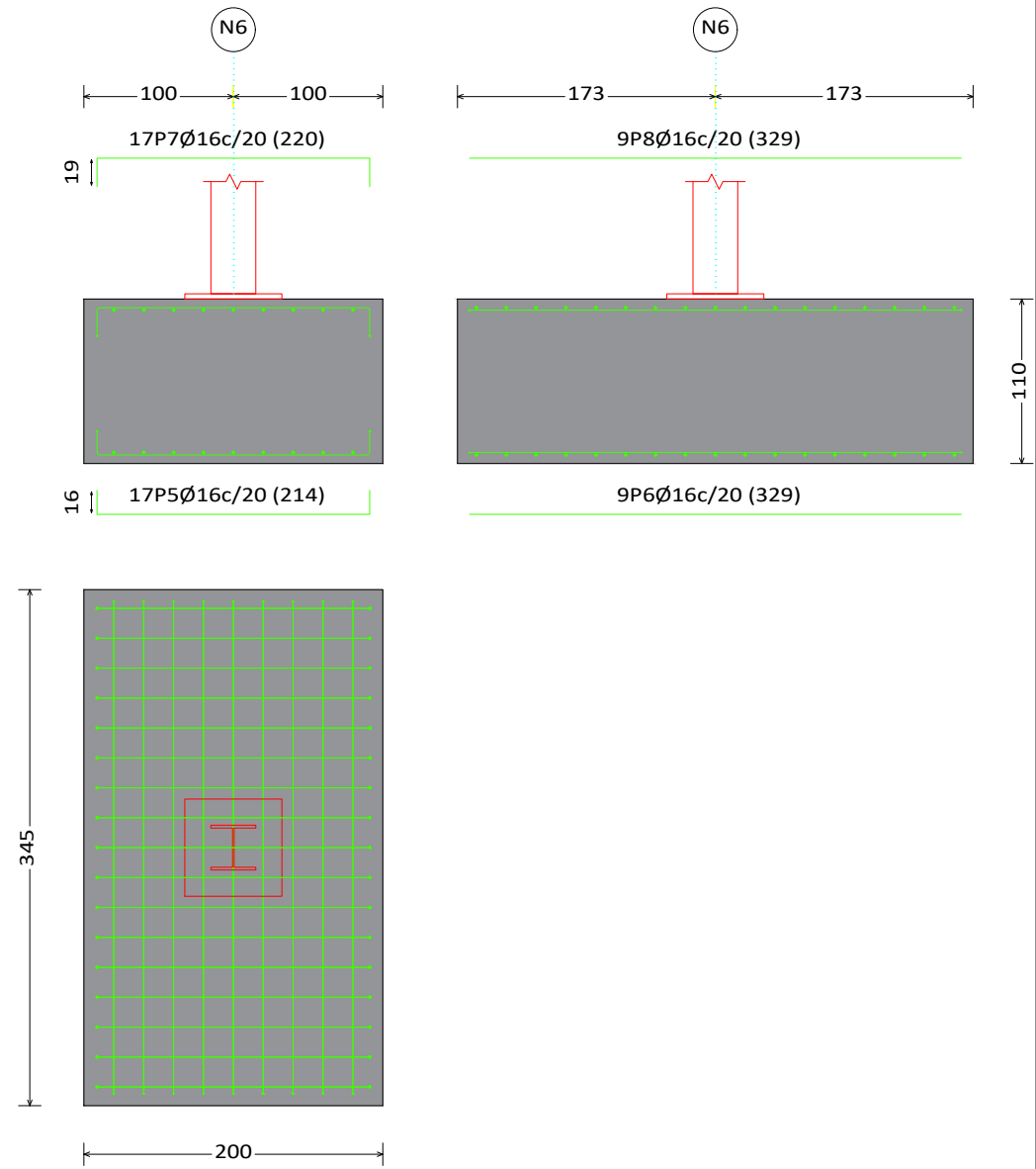
N41



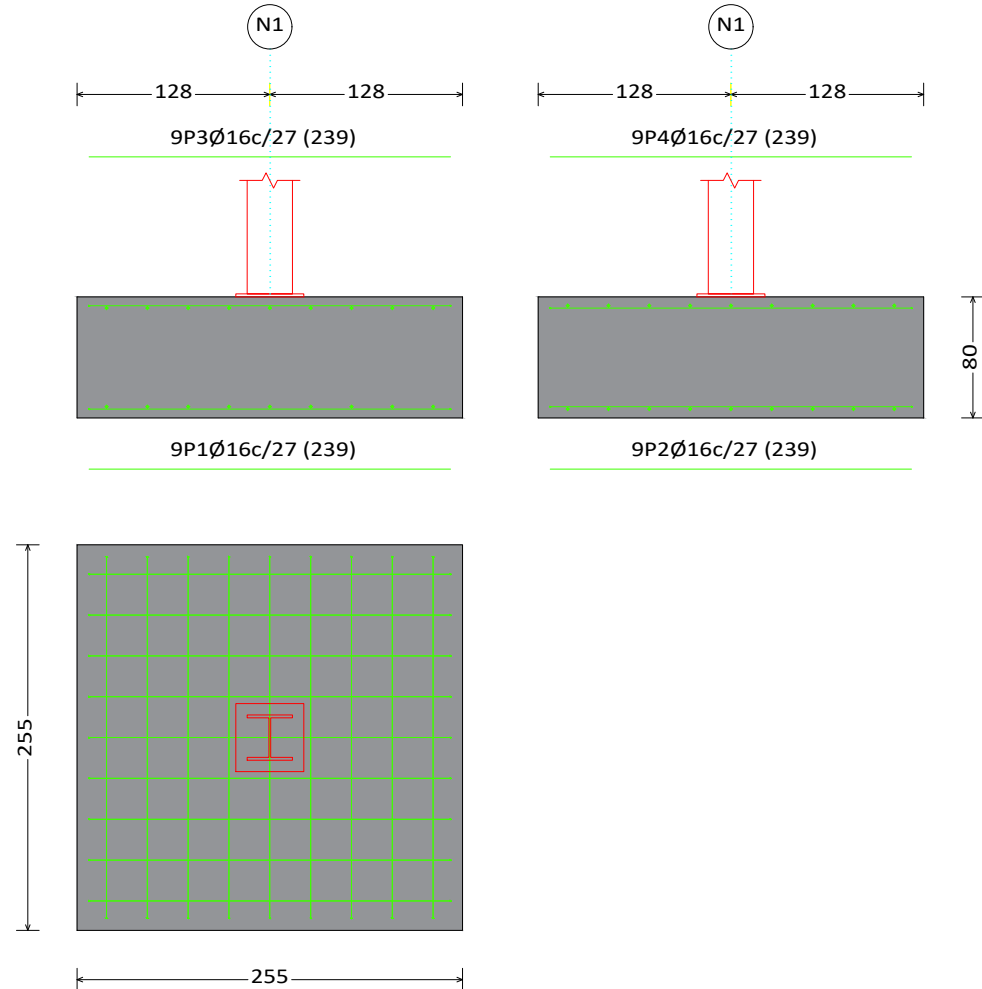
N42, N45 y N47




N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33



N1, N3, N36 y N38



| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|--|------|-------|-----|------------|------------|-----------------------|
| N41 | 1 | Ø12 | 8 | 204 | 1632 | 14.5 |
| | 2 | Ø12 | 9 | 194 | 1746 | 15.5 |
| | 3 | Ø12 | 8 | 204 | 1632 | 14.5 |
| | 4 | Ø12 | 9 | 194 | 1746 | 15.5 |
| Total+10%: | | | | | | 66.0 |
| N42=N45=N47 | 5 | Ø12 | 5 | 169 | 845 | 7.5 |
| | 6 | Ø12 | 7 | 147 | 1029 | 9.1 |
| | 7 | Ø12 | 5 | 169 | 845 | 7.5 |
| | 8 | Ø12 | 7 | 147 | 1029 | 9.1 |
| Total+10%: | | | | | | 36.5 |
| (x3): | | | | | | 109.5 |
| Total Ø12: | | | | | | 175.5 |
| N1=N3=N36=N38 | 1 | Ø16 | 9 | 239 | 2151 | 33.9 |
| | 2 | Ø16 | 9 | 239 | 2151 | 33.9 |
| | 3 | Ø16 | 9 | 239 | 2151 | 33.9 |
| | 4 | Ø16 | 9 | 239 | 2151 | 33.9 |
| Total+10%: | | | | | | 149.2 |
| (x4): | | | | | | 596.8 |
| N6=N8=N11 N13=N16=N18 N21=N23=N26 N28=N31=N33 | 5 | Ø16 | 17 | 214 | 3638 | 57.4 |
| | 6 | Ø16 | 9 | 329 | 2961 | 46.7 |
| | 7 | Ø16 | 17 | 220 | 3740 | 59.0 |
| | 8 | Ø16 | 9 | 329 | 2961 | 46.7 |
| Total+10%: | | | | | | 230.8 |
| (x12): | | | | | | 2769.6 |
| Total Ø16: | | | | | | 3366.4 |
| Ø12: | | | | | | 175.5 |
| Ø16: | | | | | | 3366.4 |
| Total: | | | | | | 3541.9 |



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR

DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA

ESCALA

1:100

Nº PLANO

05

TÍTULO DEL PLANO

DETALLES DE CIMENTACIÓN 1

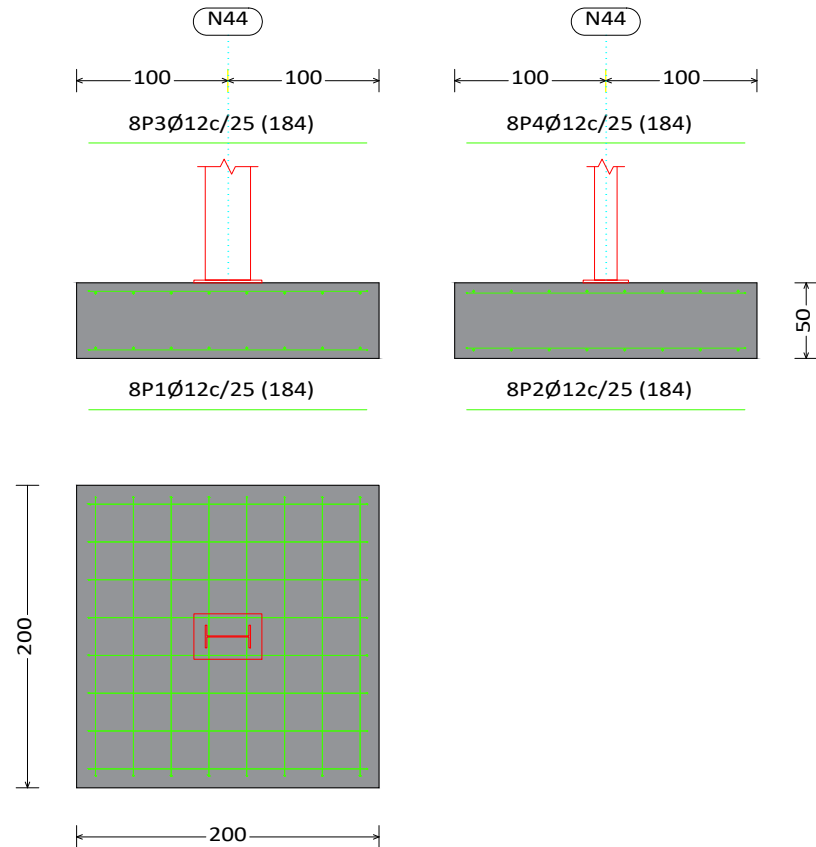
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo

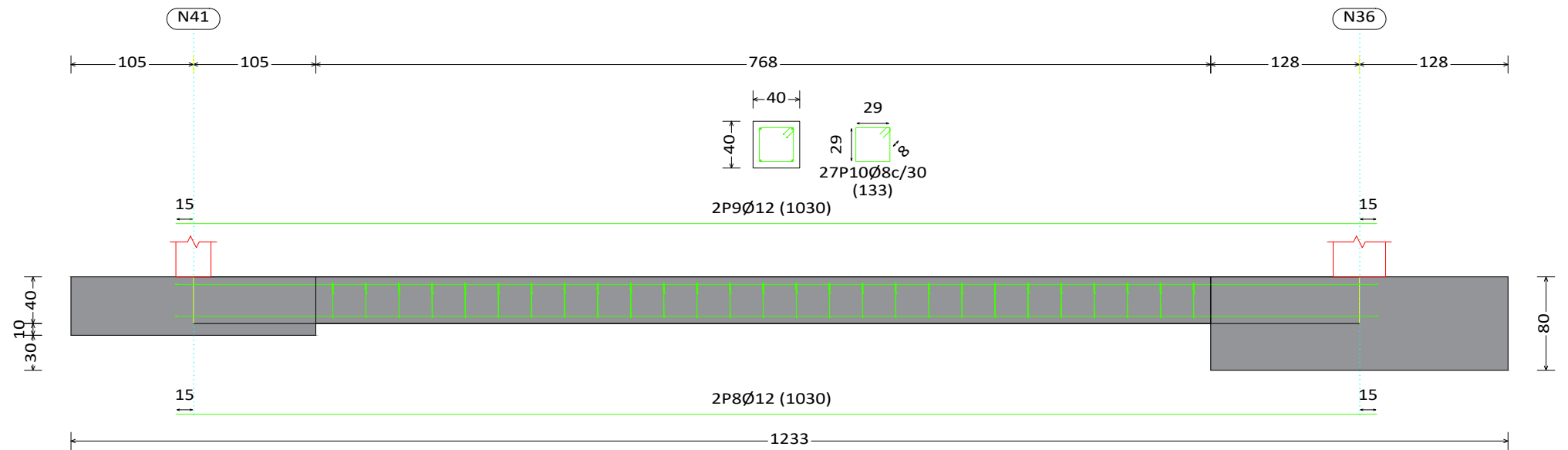
FECHA: Marzo 2019

FIRMA

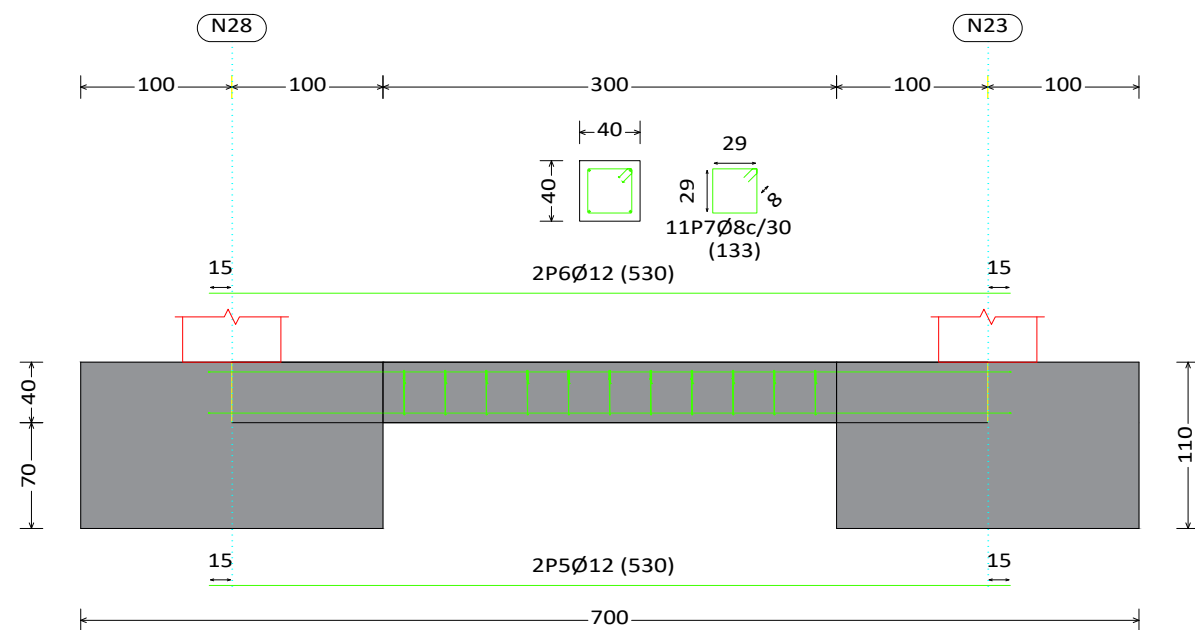
N44



C [N41-N36]



C.1 [N28-N23], C.1 [N6-N1], C.1 [N26-N21], C.1 [N47-N44], C.1 [N8-N3], C.1 [N36-N31],
 C.1 [N16-N11], C.1 [N33-N28], C.1 [N11-N6], C.1 [N23-N18], C.1 [N13-N8],
 C.1 [N42-N41], C.1 [N21-N16], C.1 [N45-N44], C.1 [N38-N33], C.1 [N42-N38],
 C.1 [N45-N3], C.1 [N31-N26], C.1 [N47-N1] y C.1 [N18-N13]



| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|-----------------------------|------|-------|-----|------------|------------|-----------------------|
| N44 | 1 | Ø12 | 8 | 184 | 1472 | 13.1 |
| | 2 | Ø12 | 8 | 184 | 1472 | 13.1 |
| | 3 | Ø12 | 8 | 184 | 1472 | 13.1 |
| | 4 | Ø12 | 8 | 184 | 1472 | 13.1 |
| Total+10%: | | | | | | 57.6 |
| C.1 [N28-N23]=C.1 [N6-N1] | 5 | Ø12 | 2 | 530 | 1060 | 9.4 |
| C.1 [N26-N21]=C.1 [N47-N44] | 6 | Ø12 | 2 | 530 | 1060 | 9.4 |
| C.1 [N8-N3]=C.1 [N36-N31] | 7 | Ø8 | 11 | 133 | 1463 | 5.8 |
| C.1 [N16-N11]=C.1 [N33-N28] | | | | | | |
| C.1 [N11-N6]=C.1 [N23-N18] | | | | | | |
| C.1 [N13-N8]=C.1 [N42-N41] | | | | | | |
| C.1 [N21-N16]=C.1 [N45-N44] | | | | | | |
| C.1 [N38-N33]=C.1 [N42-N38] | | | | | | |
| C.1 [N45-N3]=C.1 [N31-N26] | | | | | | |
| C.1 [N47-N1]=C.1 [N18-N13] | | | | | | |
| Total+10%: | | | | | | 27.1 |
| C [N41-N36] | | | | | | 542.0 |
| | 8 | Ø12 | 2 | 1030 | 2060 | 18.3 |
| | 9 | Ø12 | 2 | 1030 | 2060 | 18.3 |
| | 10 | Ø8 | 27 | 133 | 3591 | 14.2 |
| Total+10%: | | | | | | 55.9 |
| | | | | | | Ø8: |
| | | | | | | 143.6 |
| | | | | | | Ø12: |
| | | | | | | 511.9 |
| | | | | | | Total: |
| | | | | | | 655.5 |



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

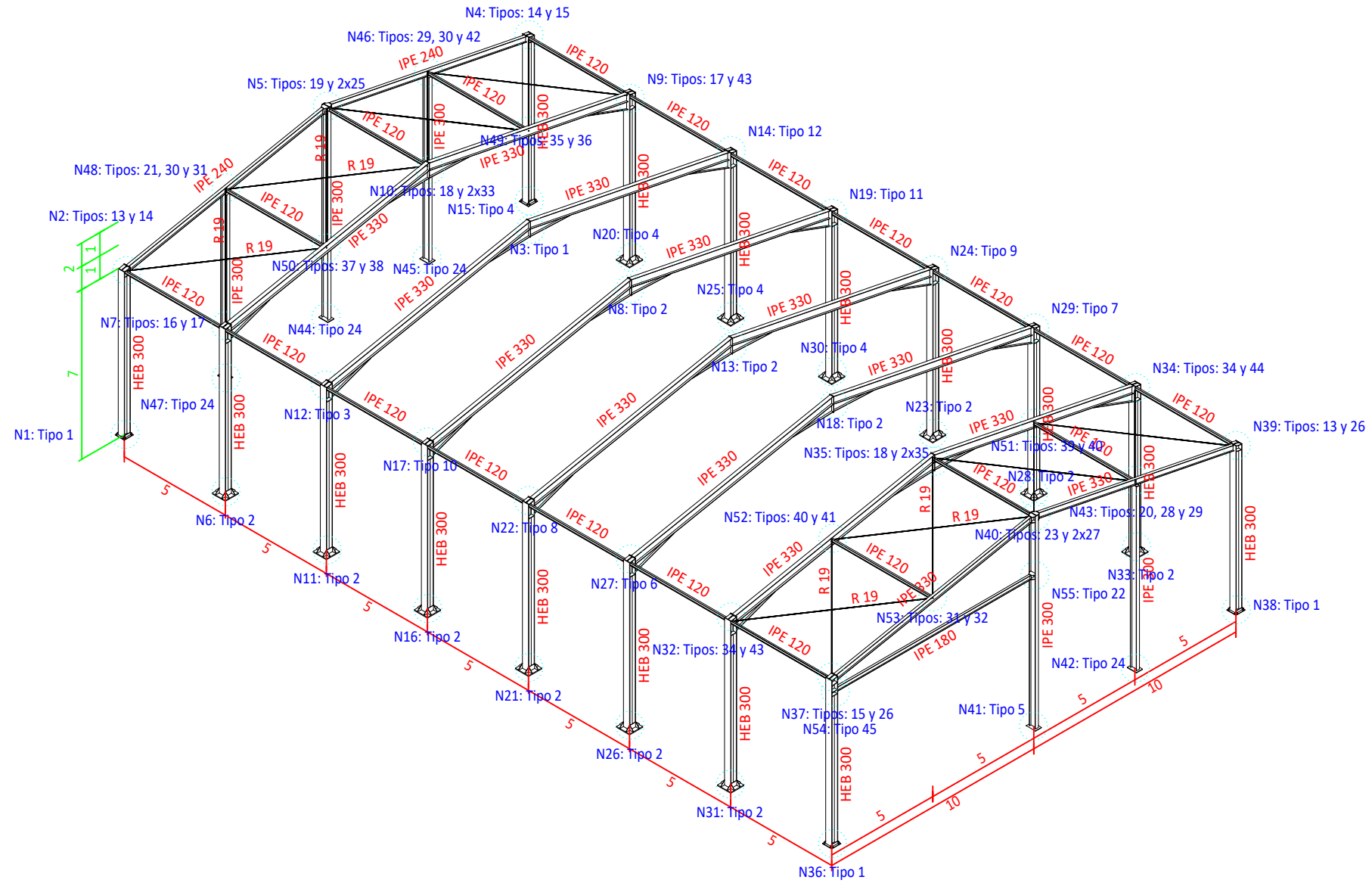
PROMOTOR **DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA**



ESCALA **1:100**

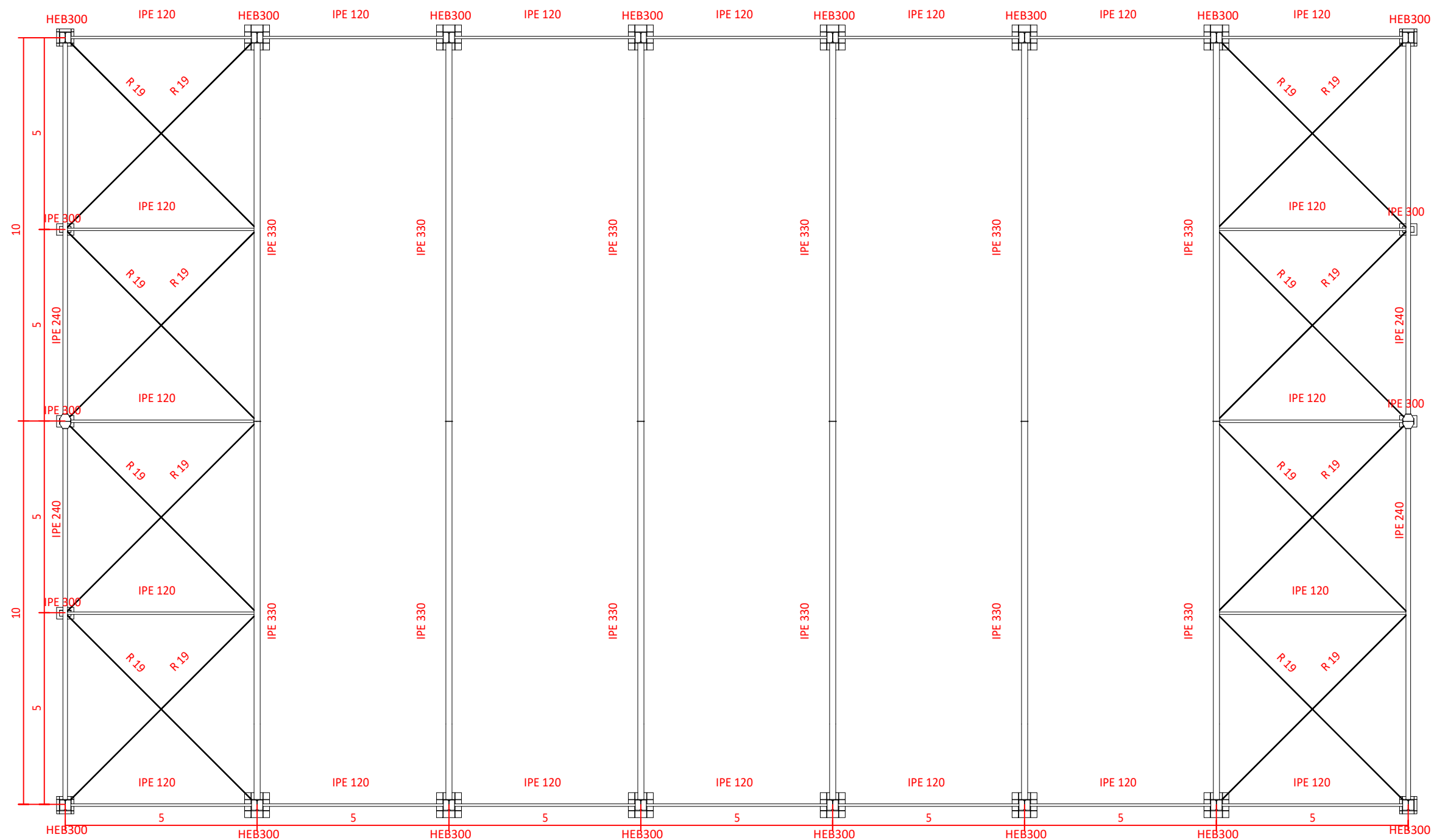
Nº PLANO **06**

TÍTULO DEL PLANO **DETALLES DE CIMENTACIÓN 2**

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo
 FECHA: Marzo 2019

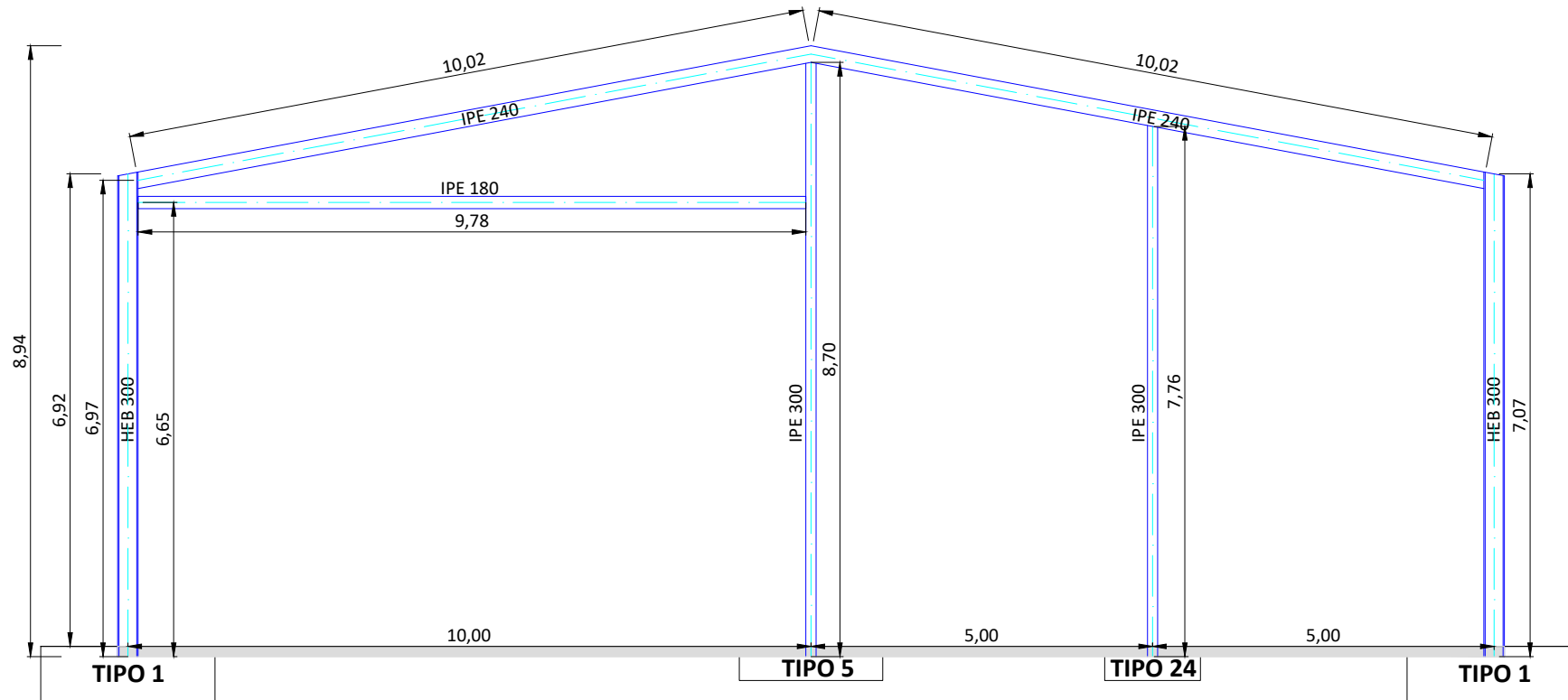


| | | |
|---|---|---|
|  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>  | | |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p> | | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR _____</p> | <p>1:200</p> <p>ESCALA _____</p> | <p>07</p> <p>Nº PLANO _____</p> |
| <p>ESTRUCTURA METÁLICA</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p> | | <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p>ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</p> <p>FECHA: Marzo 2019</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p> |

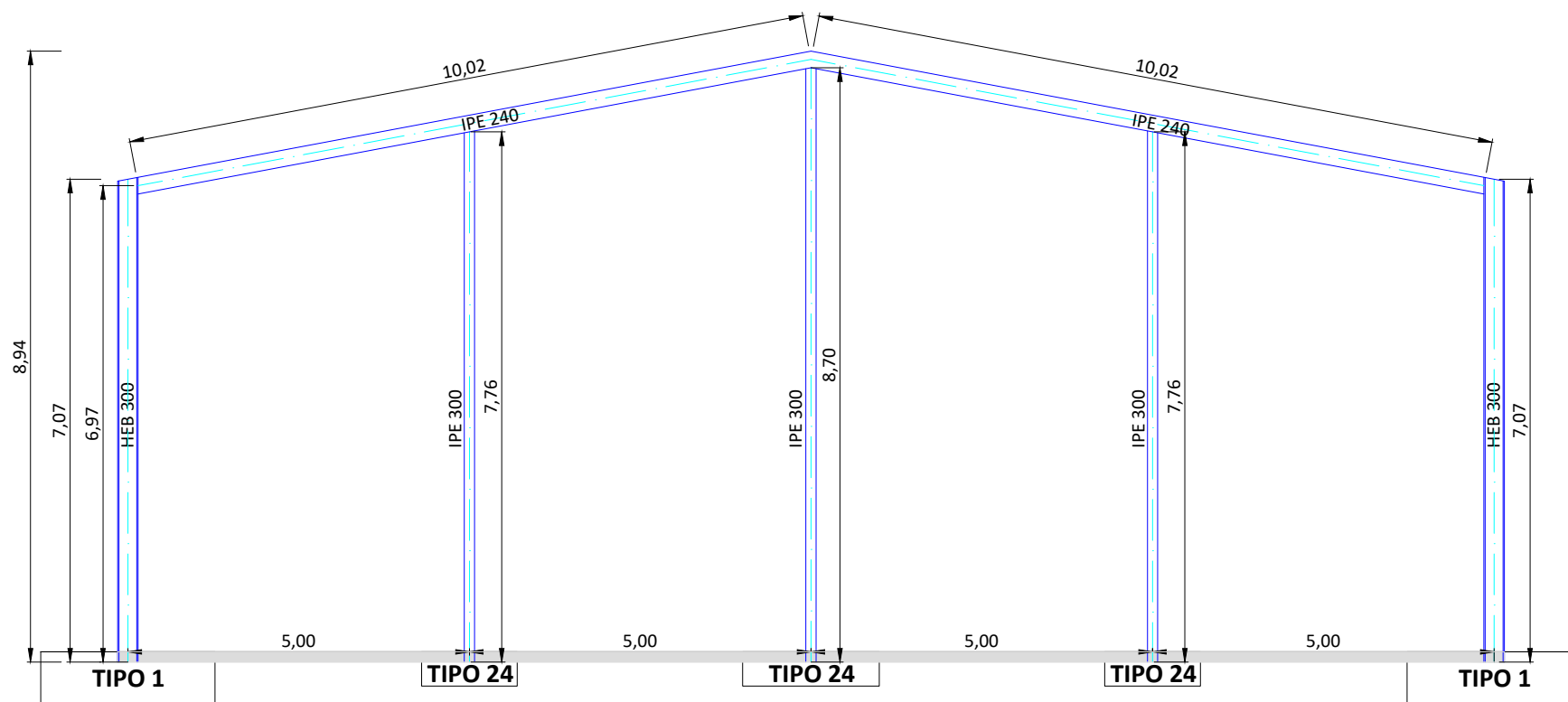


| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
|  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> | | |  | | |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p style="text-align: center;">TÍTULO DEL PROYECTO</p> | | | | | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p style="text-align: center;">PROMOTOR</p> | | | <p>1:120</p> <p style="text-align: center;">ESCALA</p> | <p>08</p> <p style="text-align: center;">Nº PLANO</p> | |
| <p>PLANTA ESTRUCTURA METÁLICA</p> <p style="text-align: center;">TÍTULO DEL PLANO</p> | | | <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p>ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</p> <p>FECHA: Marzo 2019</p> <p style="text-align: right;">FIRMA</p> | | |

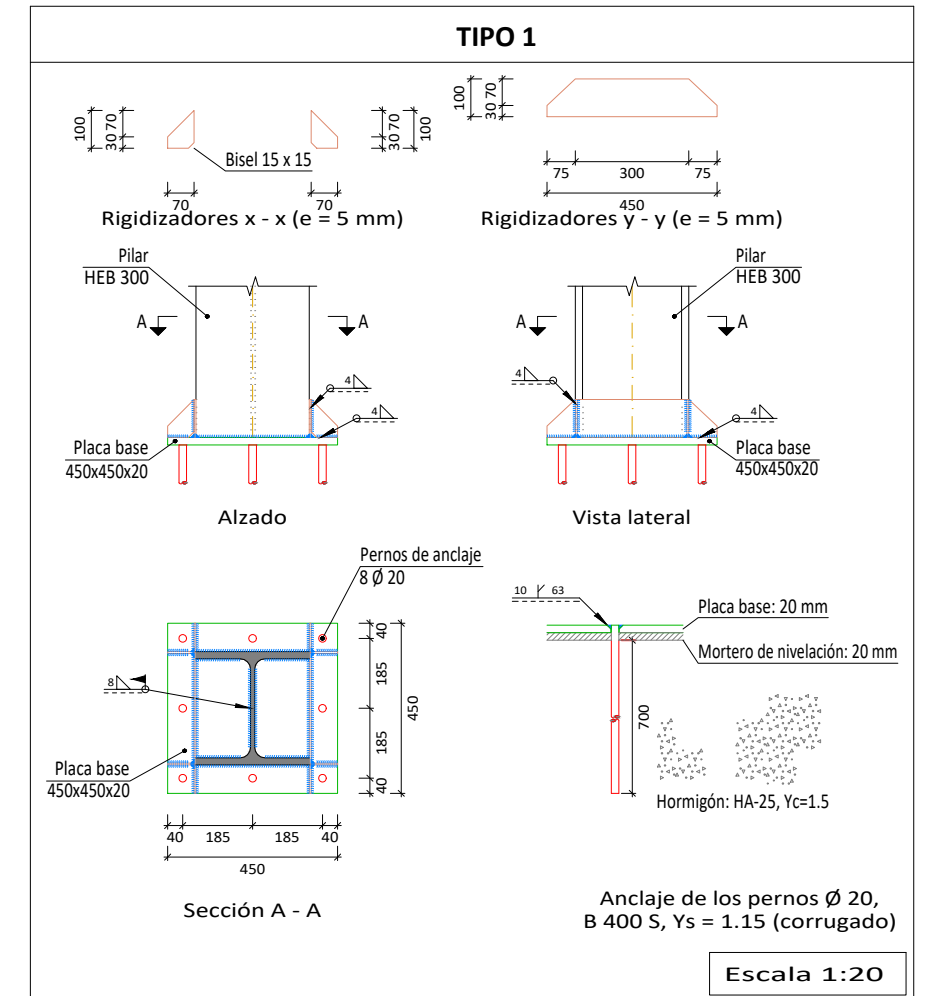
PÓRTICO HASTIAL SUR



PÓRTICO HASTIAL NORTE

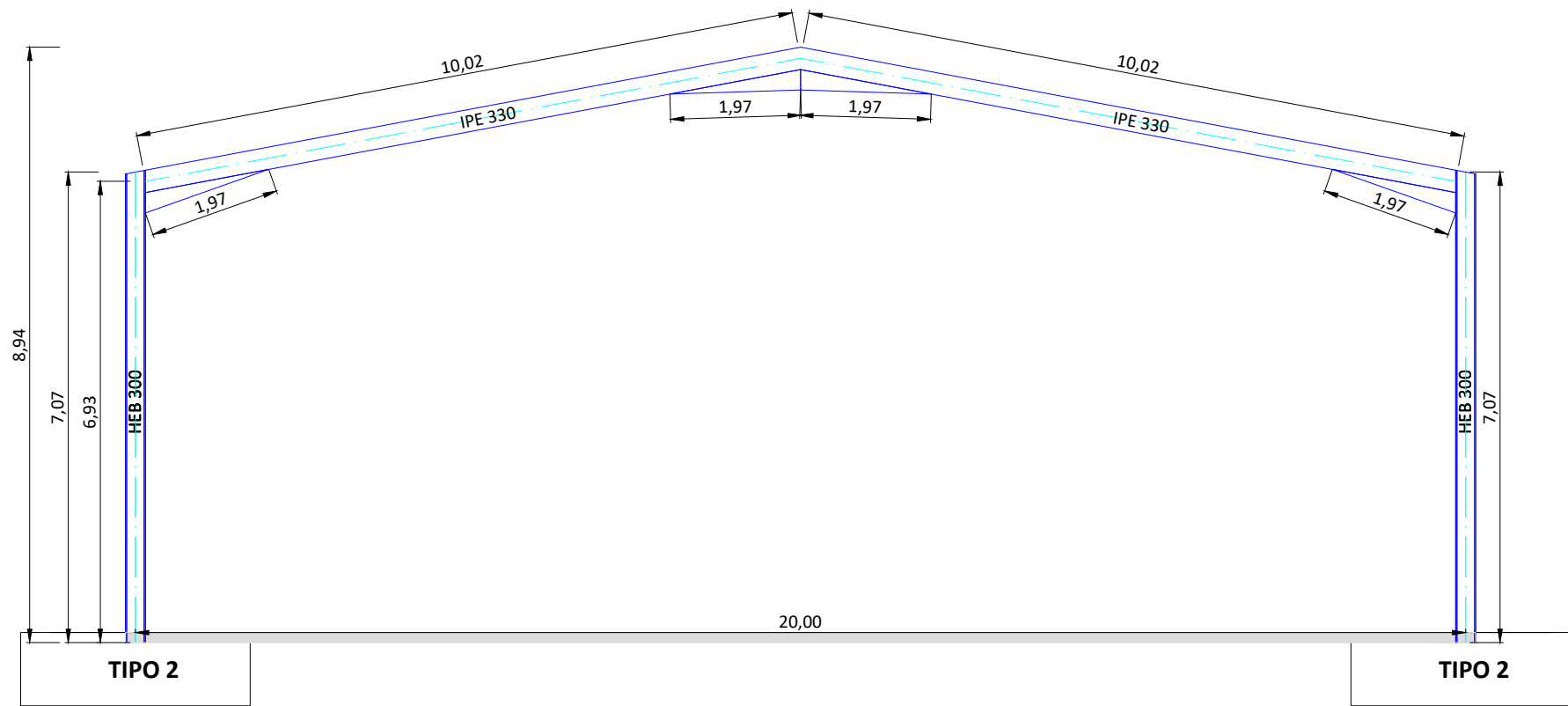


DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE

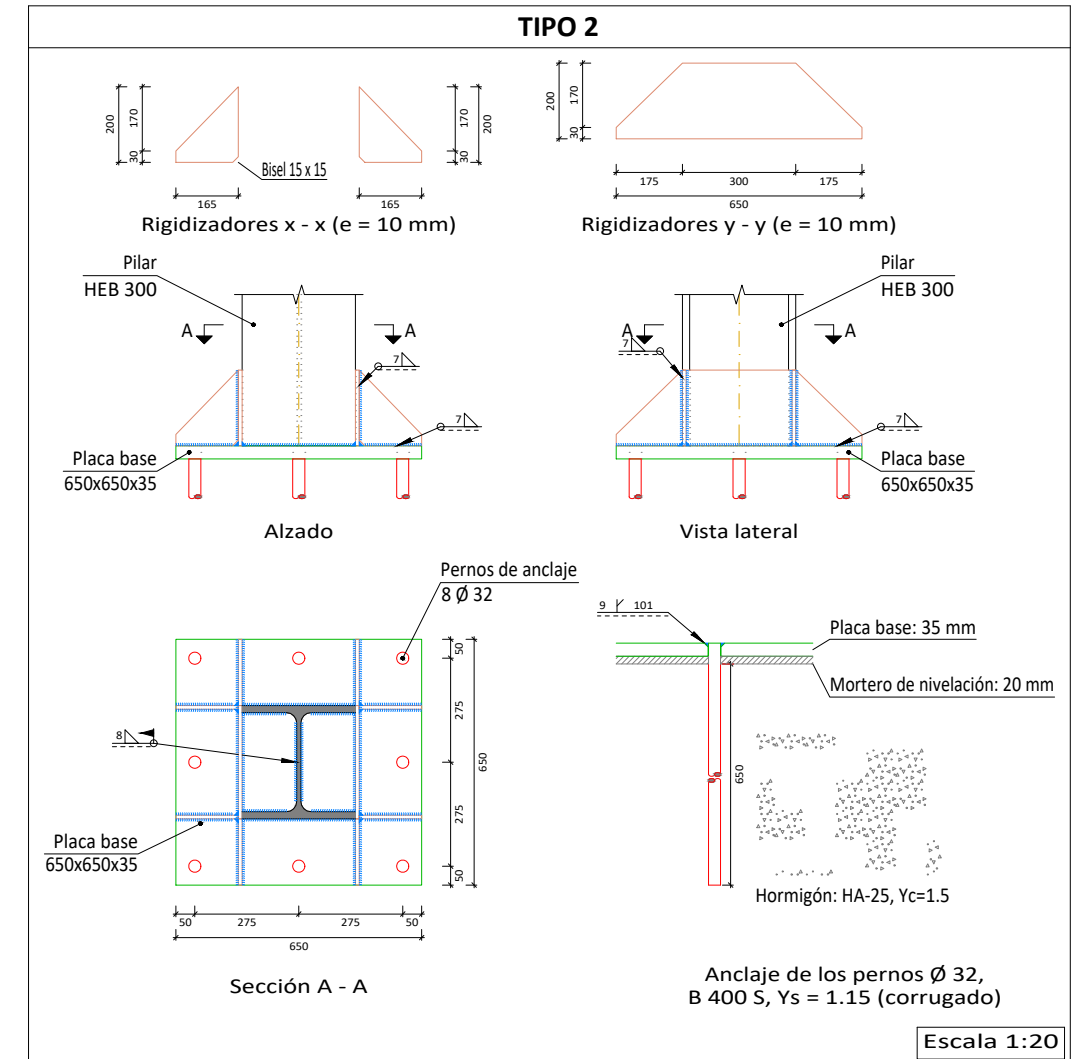


| | |
|---|---|
|  <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> |  |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p> | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR _____</p> | <p>1:100</p> <p>ESCALA _____</p> |
| <p>ESTRUCTURA PÓRTICOS HASTIALES</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p> | |
| <p>09</p> <p>Nº PLANO _____</p> | |
| <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo FECHA: Marzo 2019</p> | |
| <p>FIRMA _____</p> | |

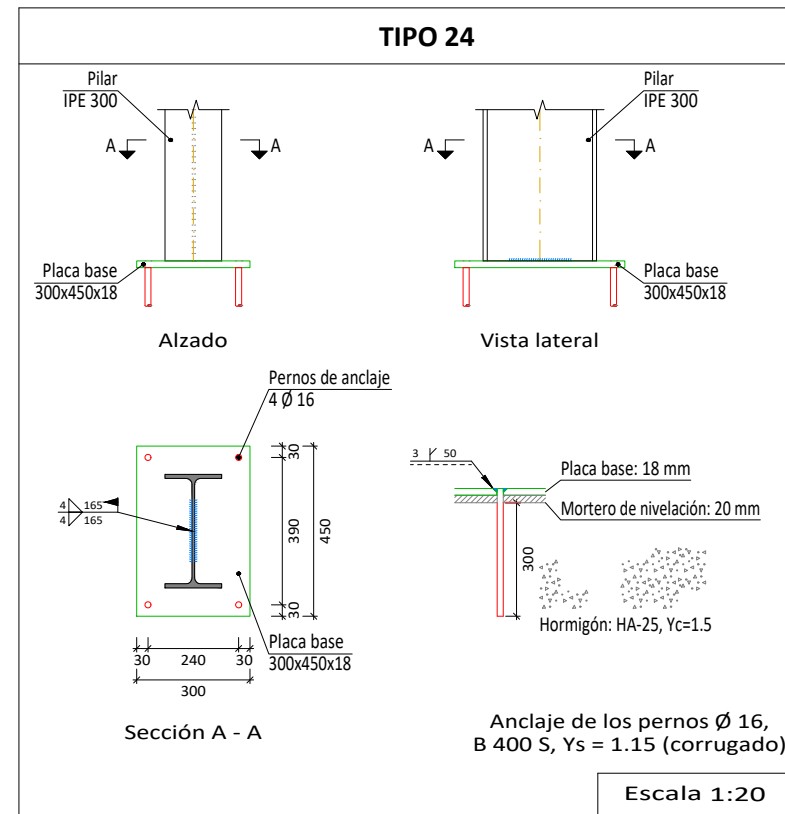
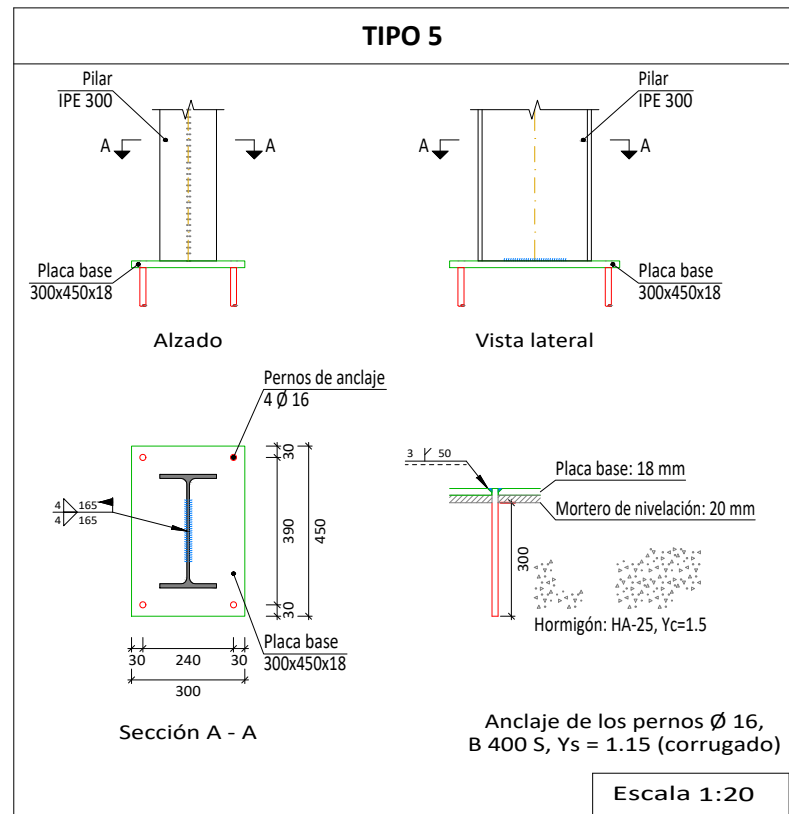
PÓRTICO TIPO



DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE



DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE





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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

| | | |
|---------------------------------|--------------|----------------|
| DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA | 1:100 | 10 |
| PROMOTOR _____ | ESCALA _____ | Nº PLANO _____ |

ESTRUCTURA PÓRTICO TIPO

TÍTULO DEL PLANO _____

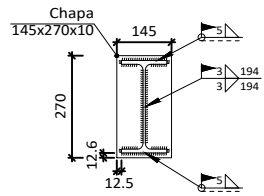
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo

FECHA: Marzo 2019

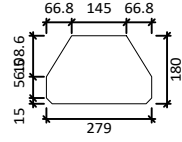
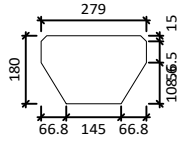
FIRMA _____

Tipos 19 y 23



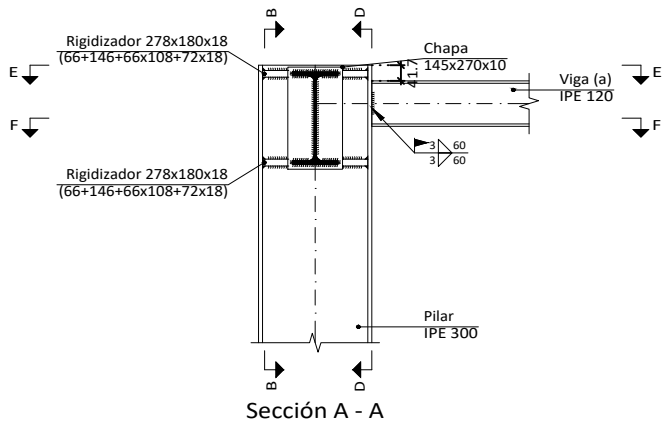
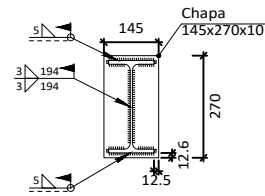
Detalle de soldaduras: Viga (c) IPE 240 a chapa frontal

Rigidizador 278x180x18 (66+146+66x108+72x18)

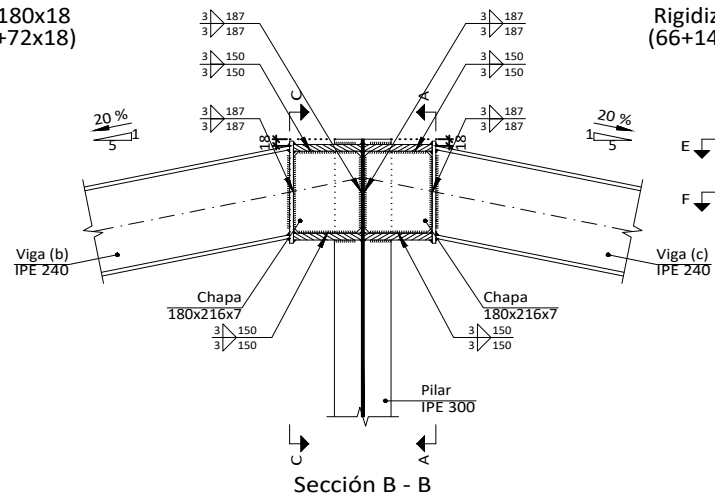


Rigidizador 278x180x18 (66+146+66x108+72x18)

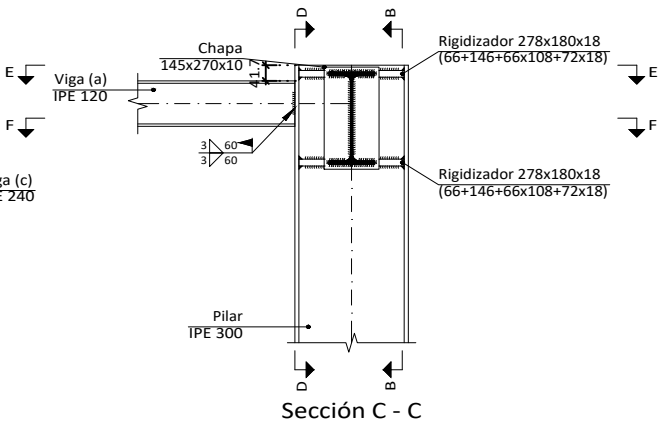
Detalle de soldaduras: Viga (b) IPE 240 a chapa frontal



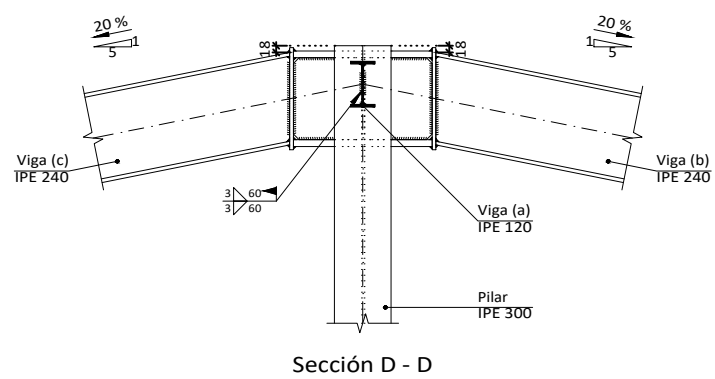
Sección A - A



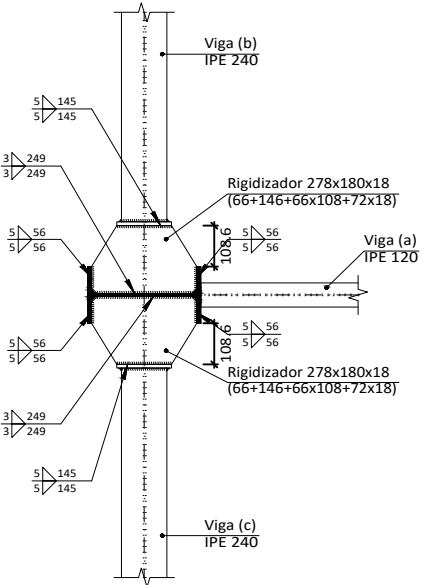
Sección B - B



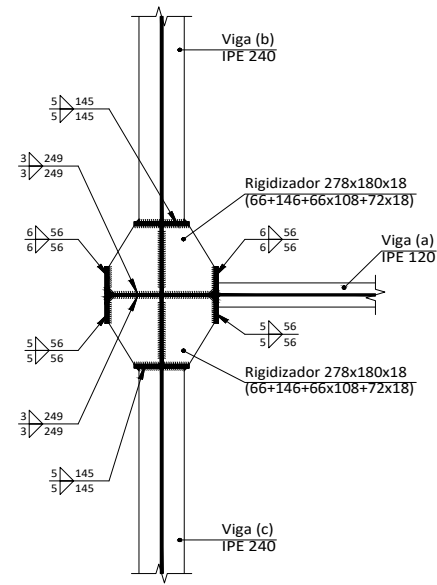
Sección C - C



Sección D - D



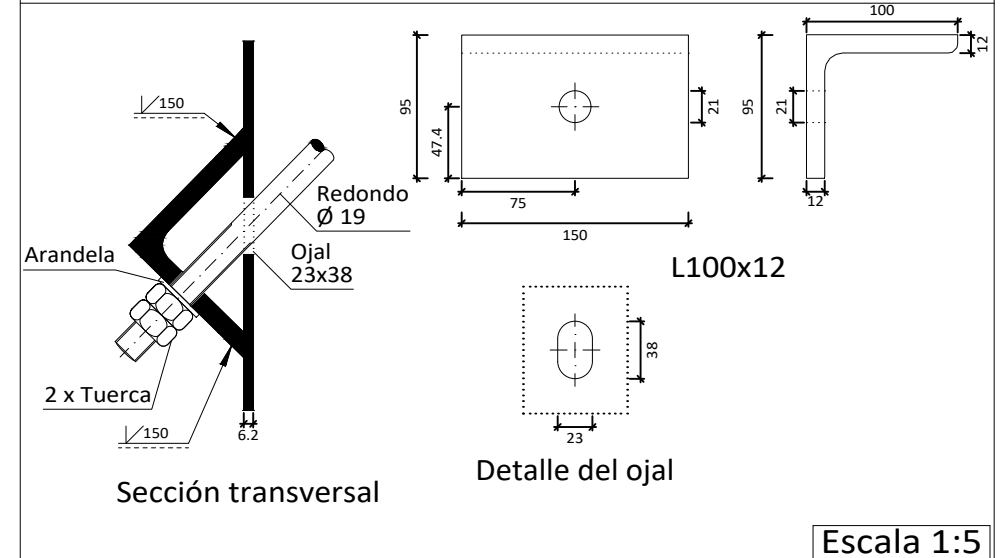
Sección E - E



Sección F - F

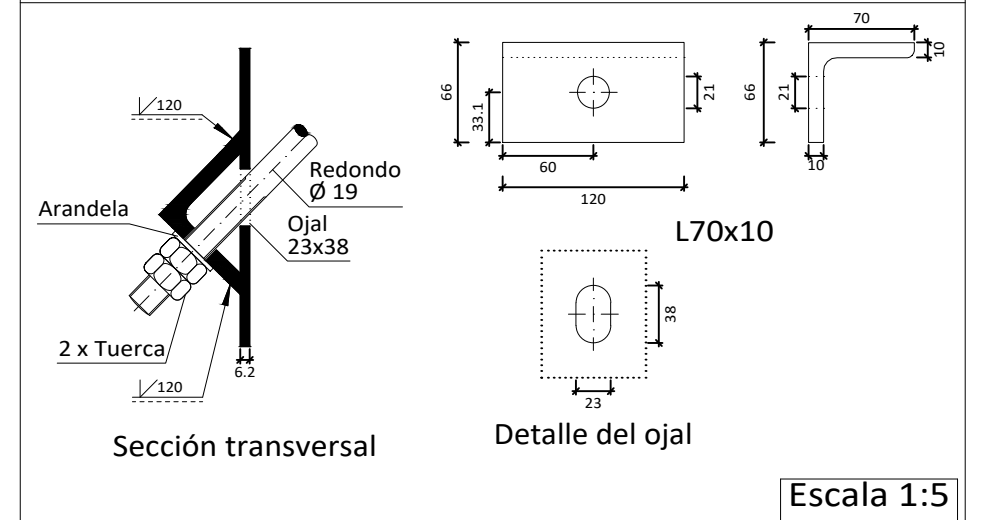
Escala 1:20

Tipo 28 y 34



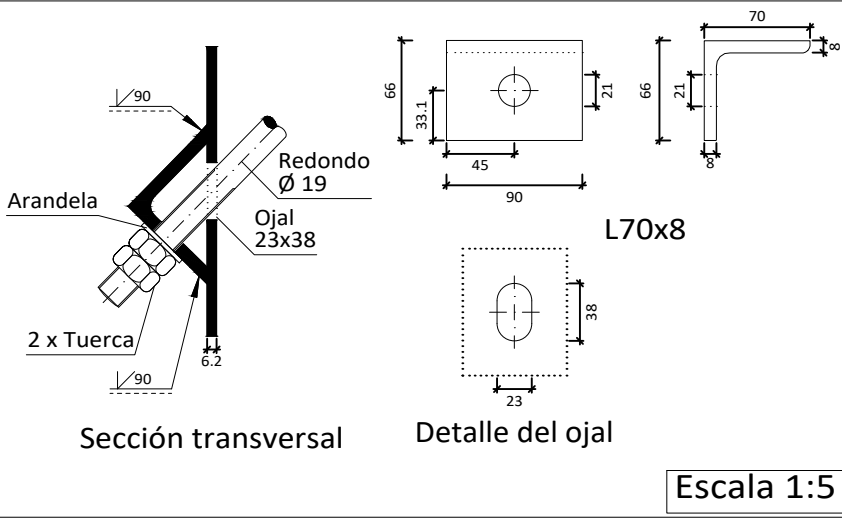
Escala 1:5

Tipo 32



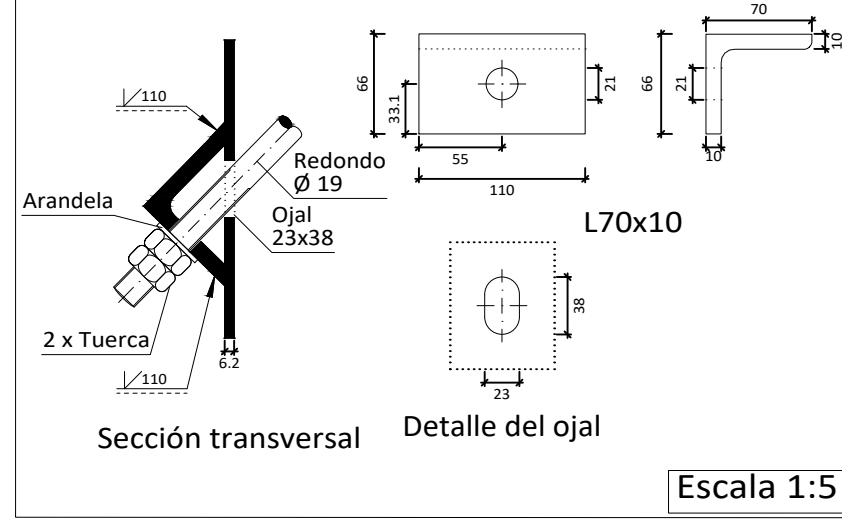
Escala 1:5

Tipo 29, 31, 33 y 35




Escala 1:5


Tipo 27 y 41



Escala 1:5



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)
TÍTULO DEL PROYECTO _____

| | | |
|---|-------------------------|-----------------------|
| PROMOTOR DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA | ESCALA VARIAS | Nº PLANO 11 |
|---|-------------------------|-----------------------|

DETALLES DE ESTRUCTURA 1

TÍTULO DEL PLANO _____

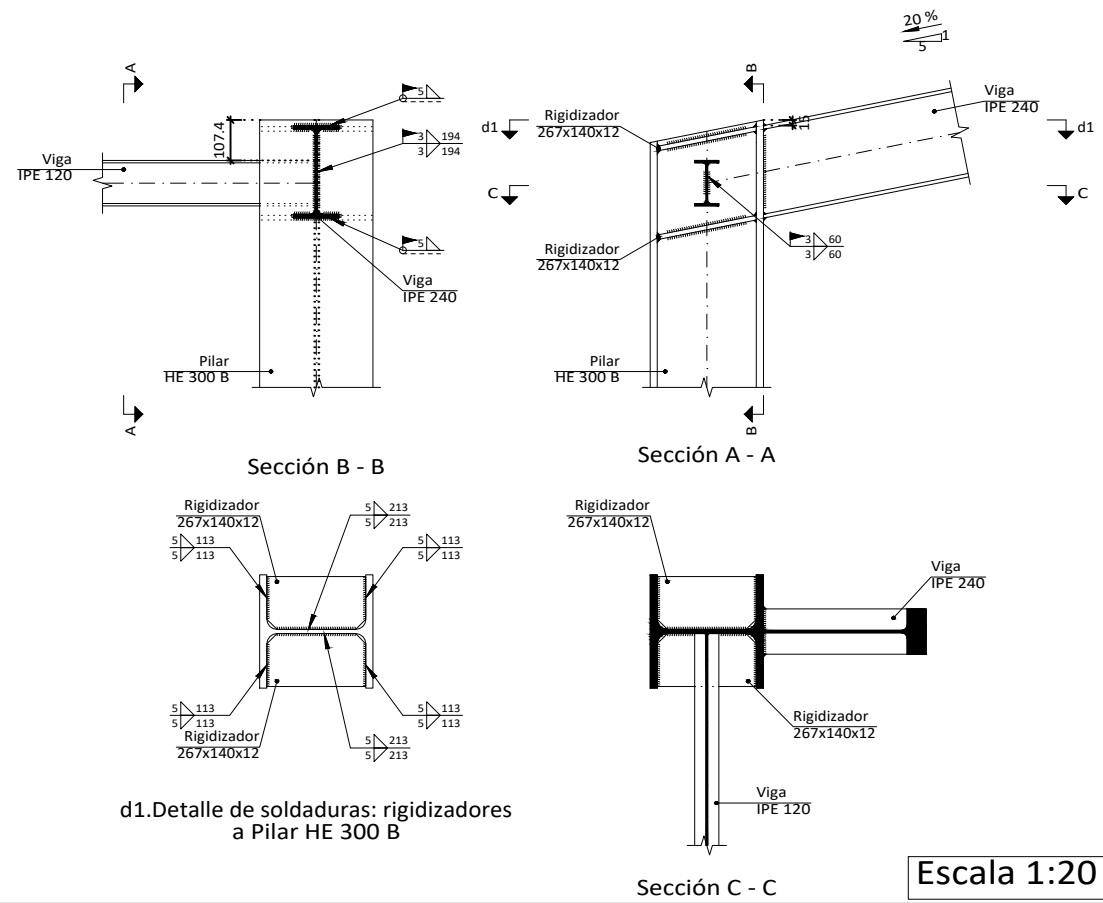
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo

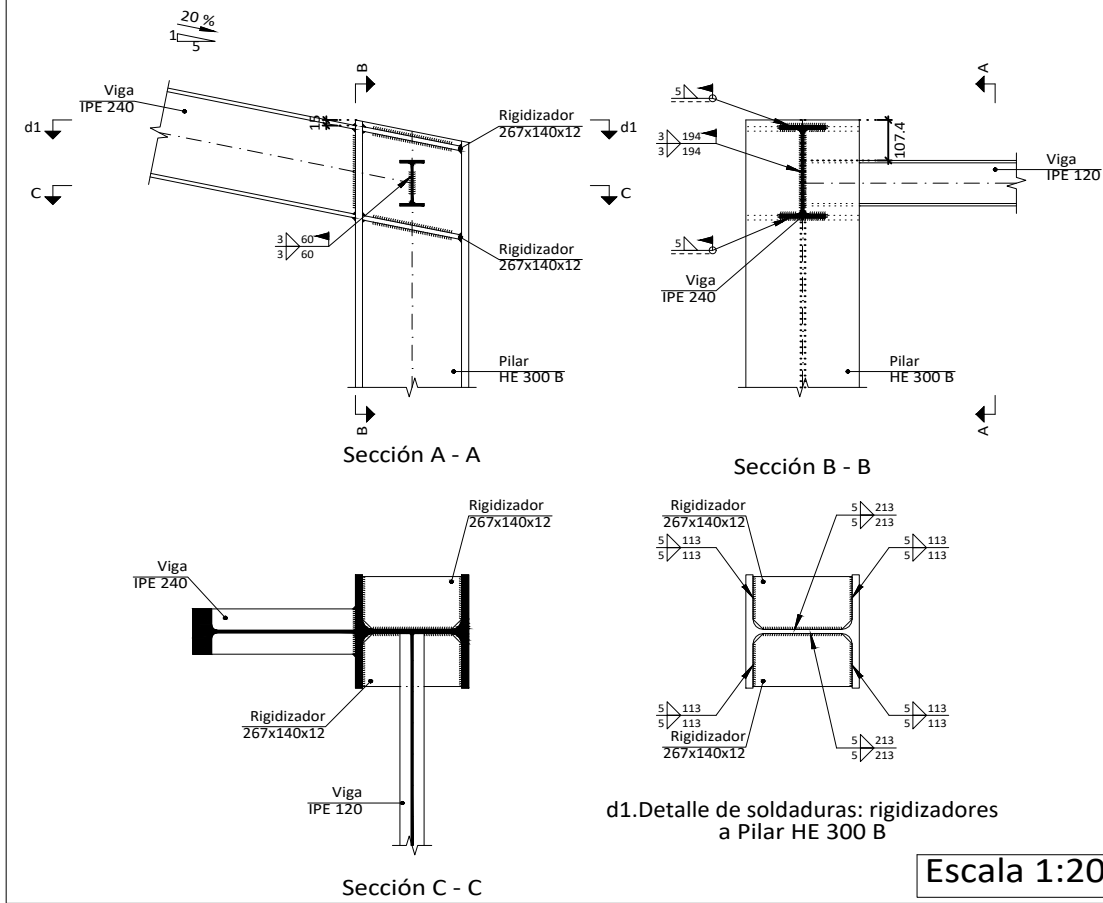
FECHA: Marzo 2019

FIRMA _____

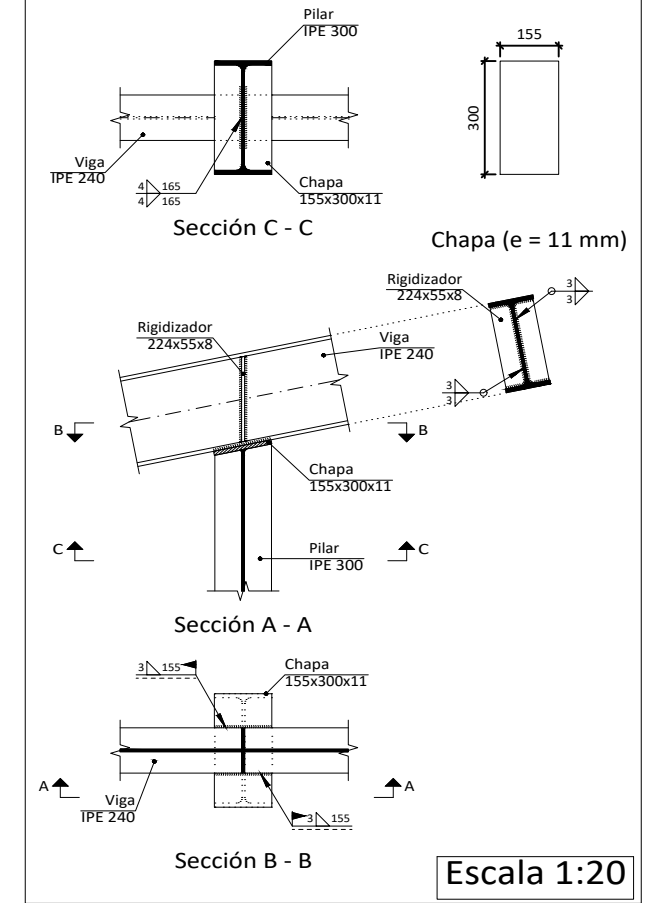
Tipo 13



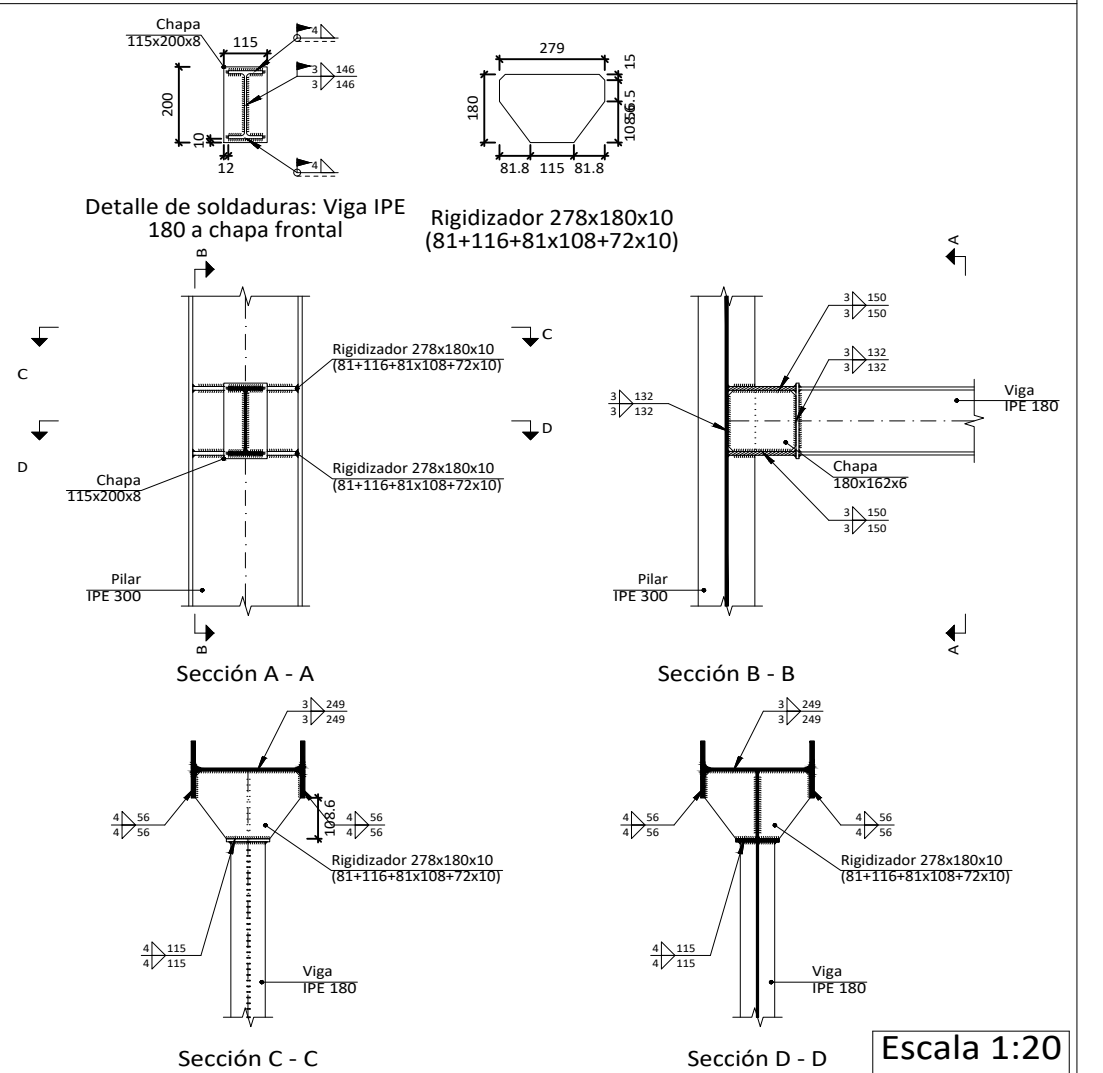
Tipo 15





Tipo 20, 21 y 42

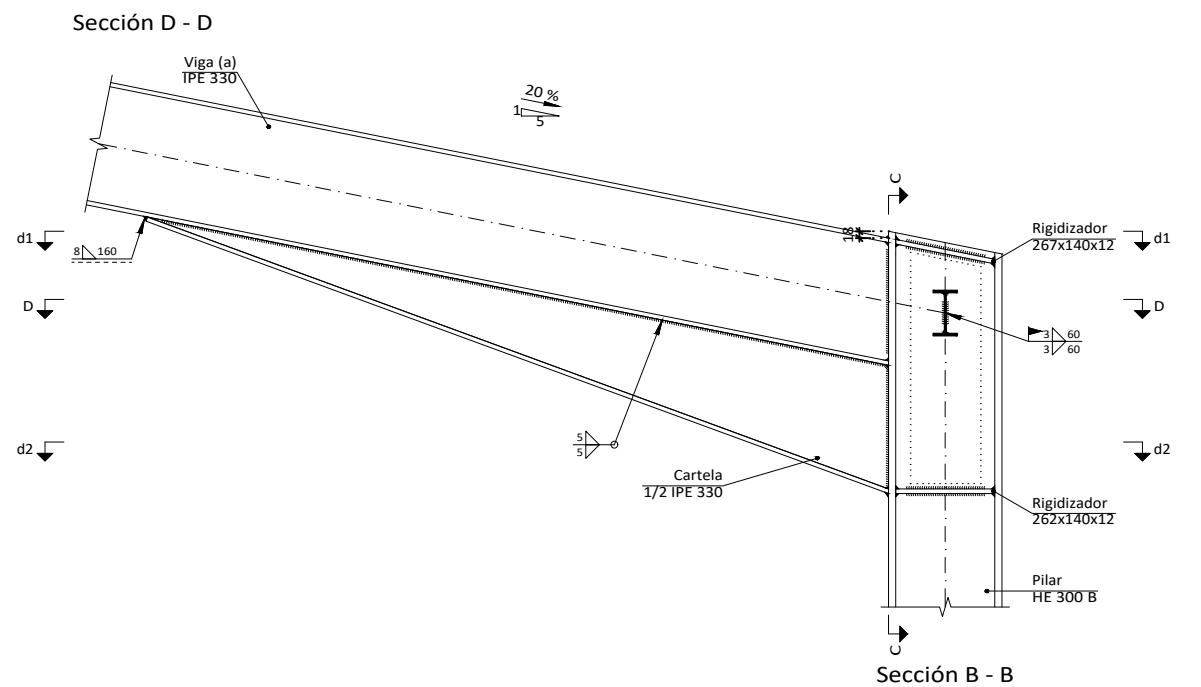
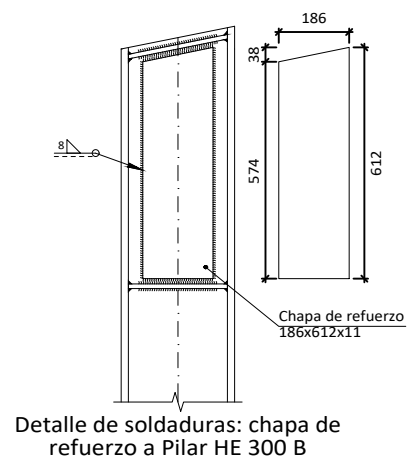
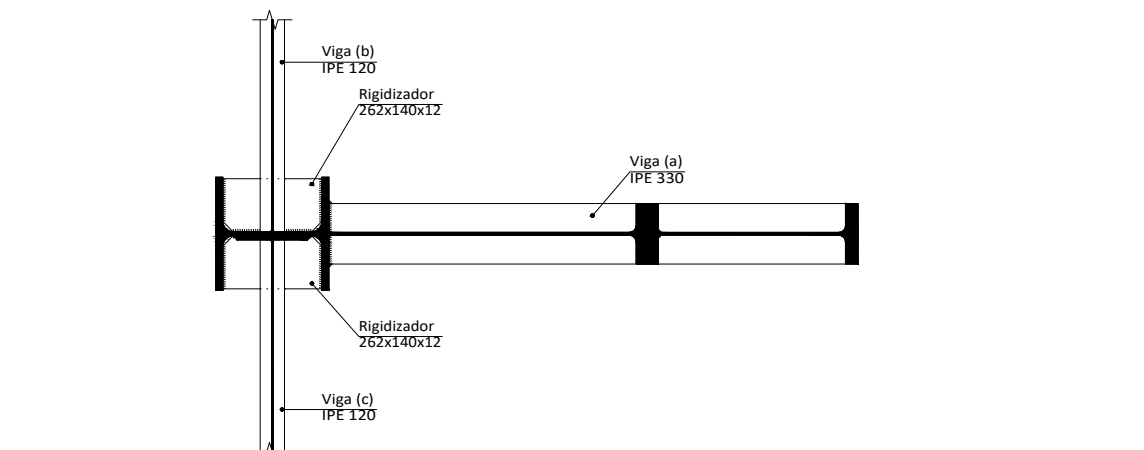
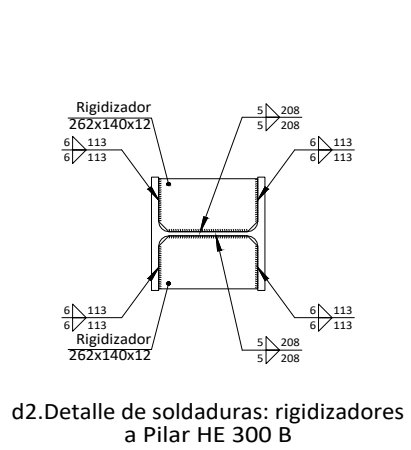
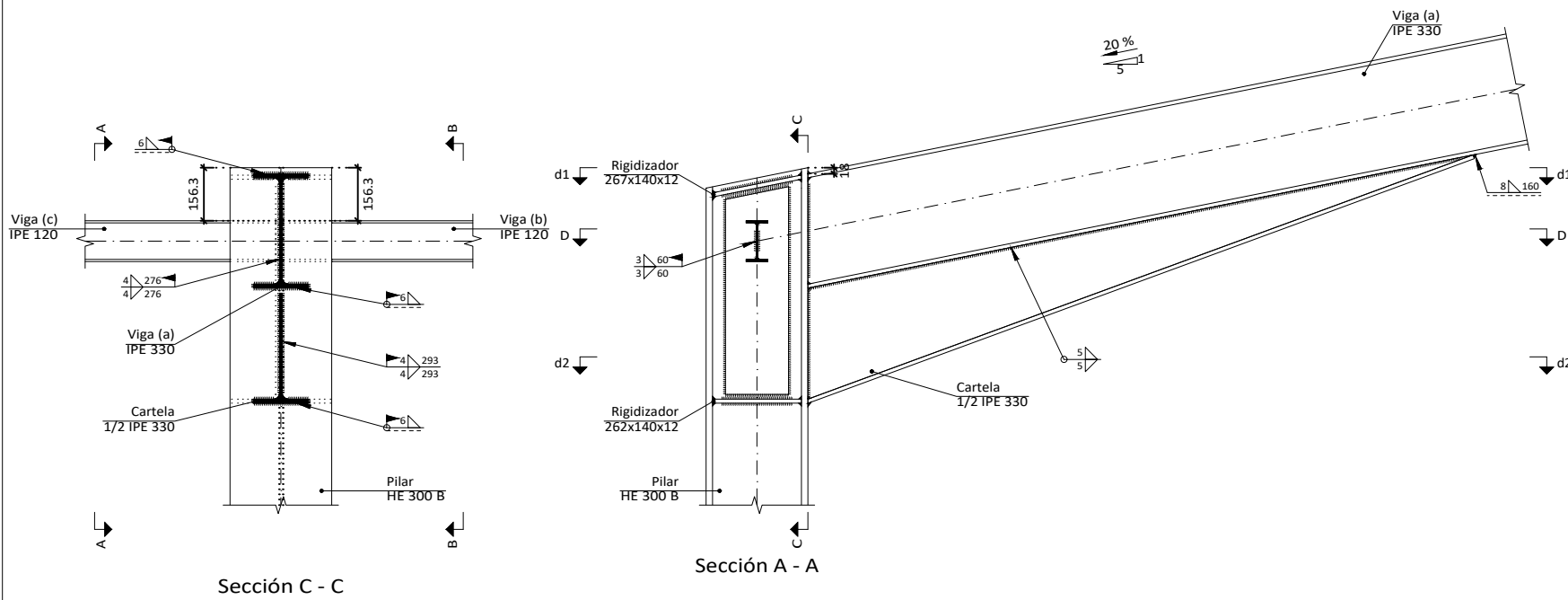


Tipo 22



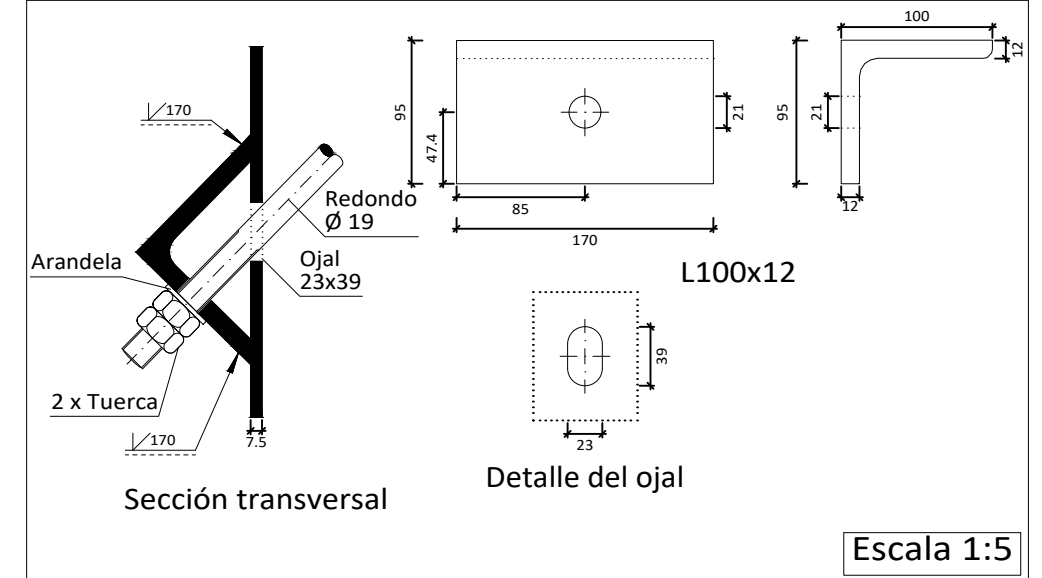
| | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
|  <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> | | |  | | |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p> | | | | | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR _____</p> | | | <p>VARIAS</p> <p>ESCALA _____</p> | | <p>12</p> <p>Nº PLANO _____</p> |
| <p>DETALLES DE ESTRUCTURA 2</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p> | | | | | |
| <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p>ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</p> <p>FECHA: Marzo 2019</p> <p>FIRMA _____</p> | | | | | |

Tipo 3,6,7,8,9,10,11,12,16,43,44



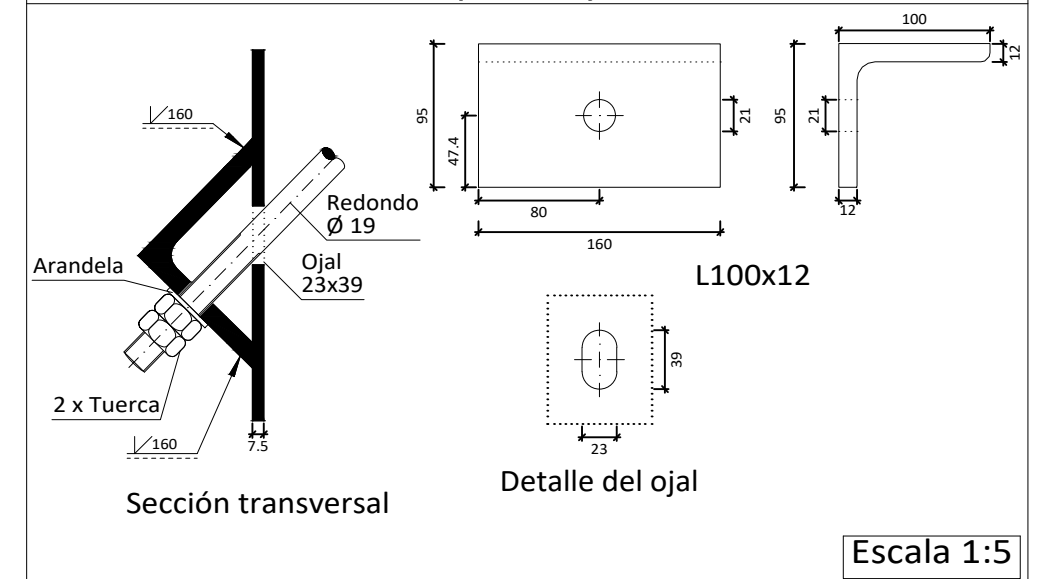
Escala 1:20

Tipo 14, 36 y 38



Escala 1:5

Tipo 17 y 30



Escala 1:5



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE
SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA**

ESCALA **VARIAS**

Nº PLANO **13**

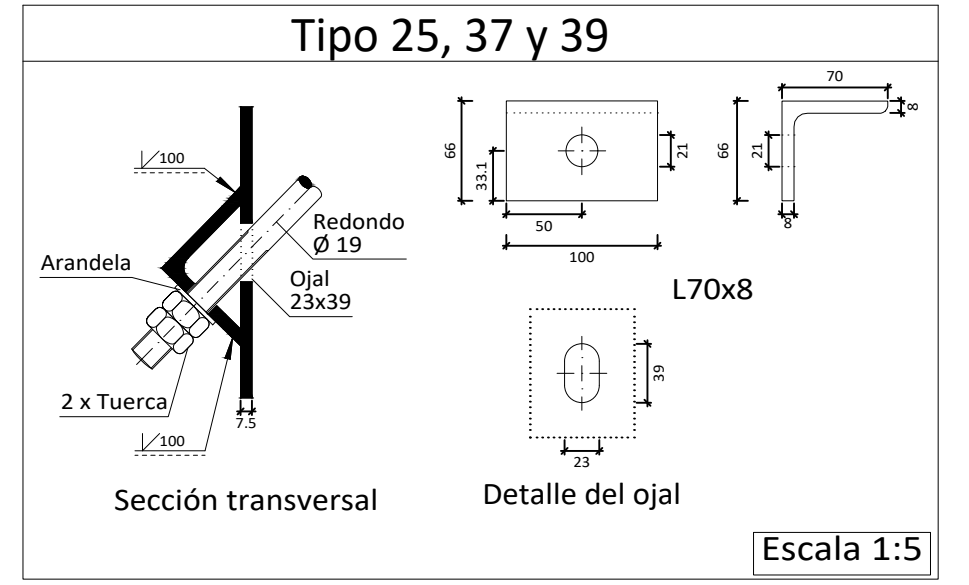
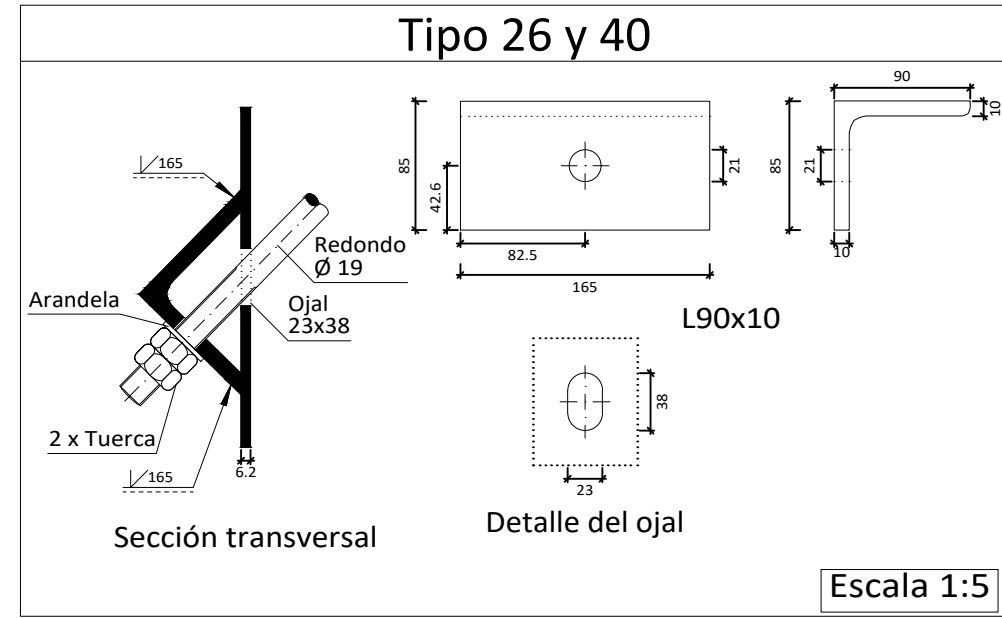
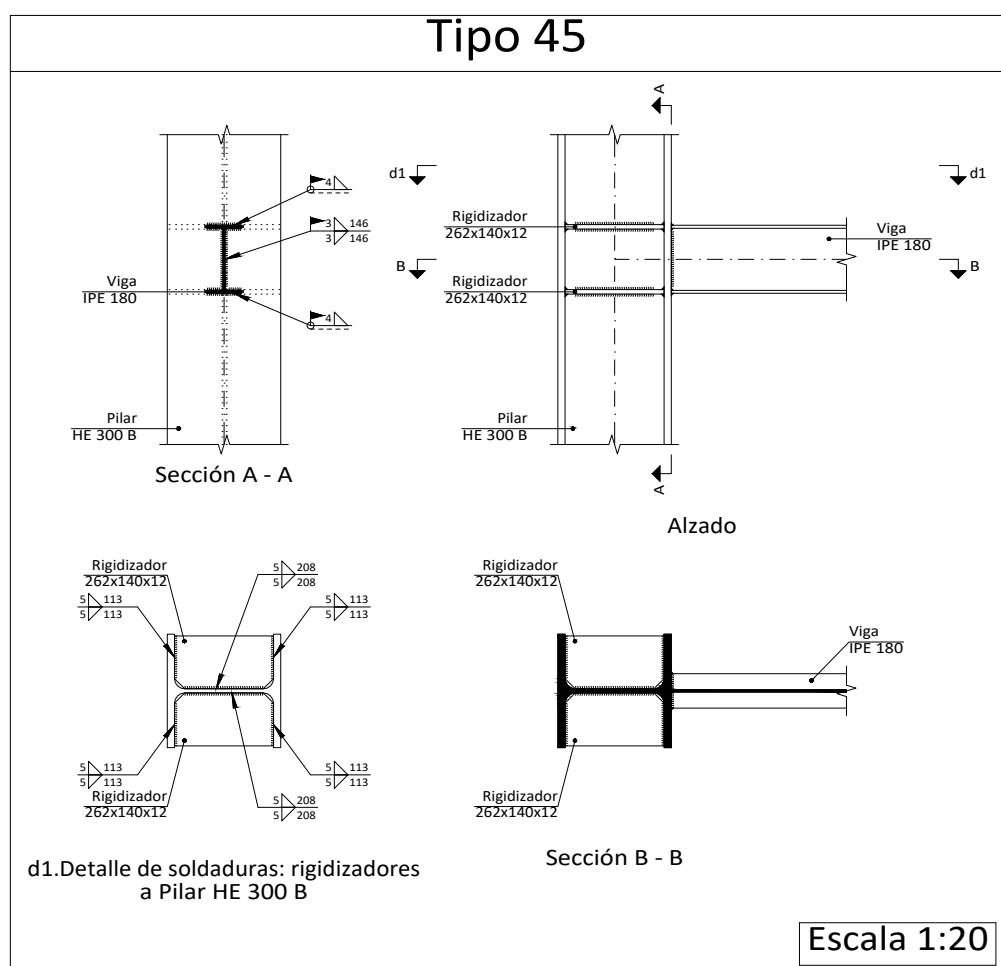
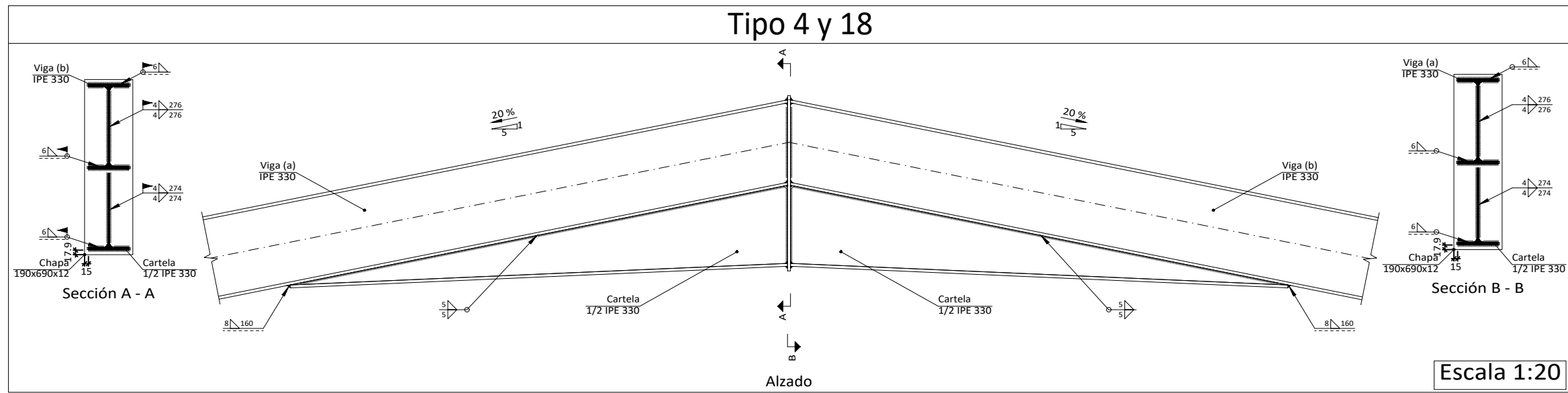
TÍTULO DEL PLANO **DETALLES DE ESTRUCTURA 3**


TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo


FECHA: Marzo 2019

FIRMA





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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

| | | |
|--|------------------------------------|----------------------------------|
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR</p> | <p>VARIAS</p> <p>ESCALA</p> | <p>14</p> <p>Nº PLANO</p> |
|--|------------------------------------|----------------------------------|

DETALLES DE ESTRUCTURA 4

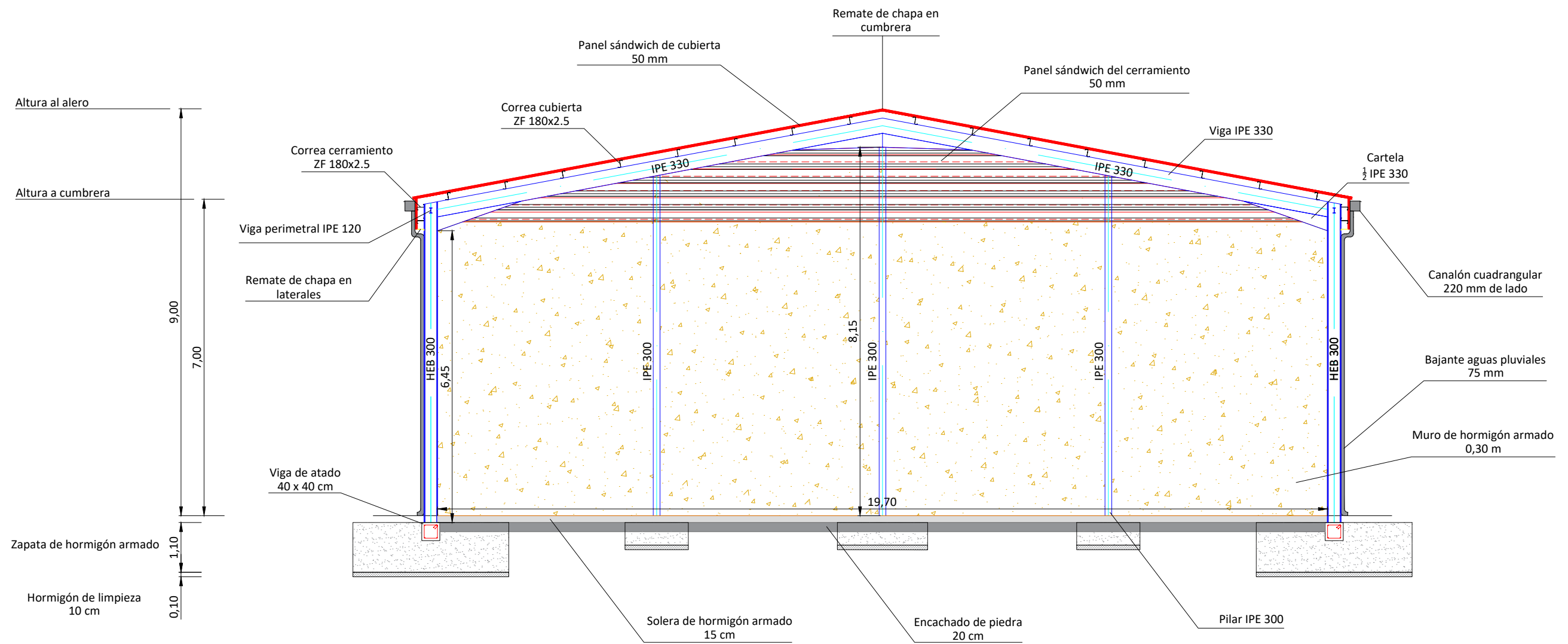
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo

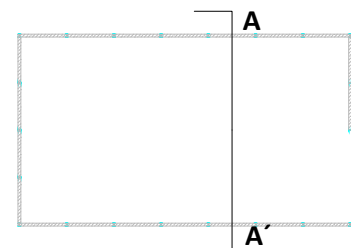
FECHA: Marzo 2019

FIRMA



PLANTA GENERAL

e 1/800



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE
SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA**

ESCALA **1:100**

Nº PLANO **15**

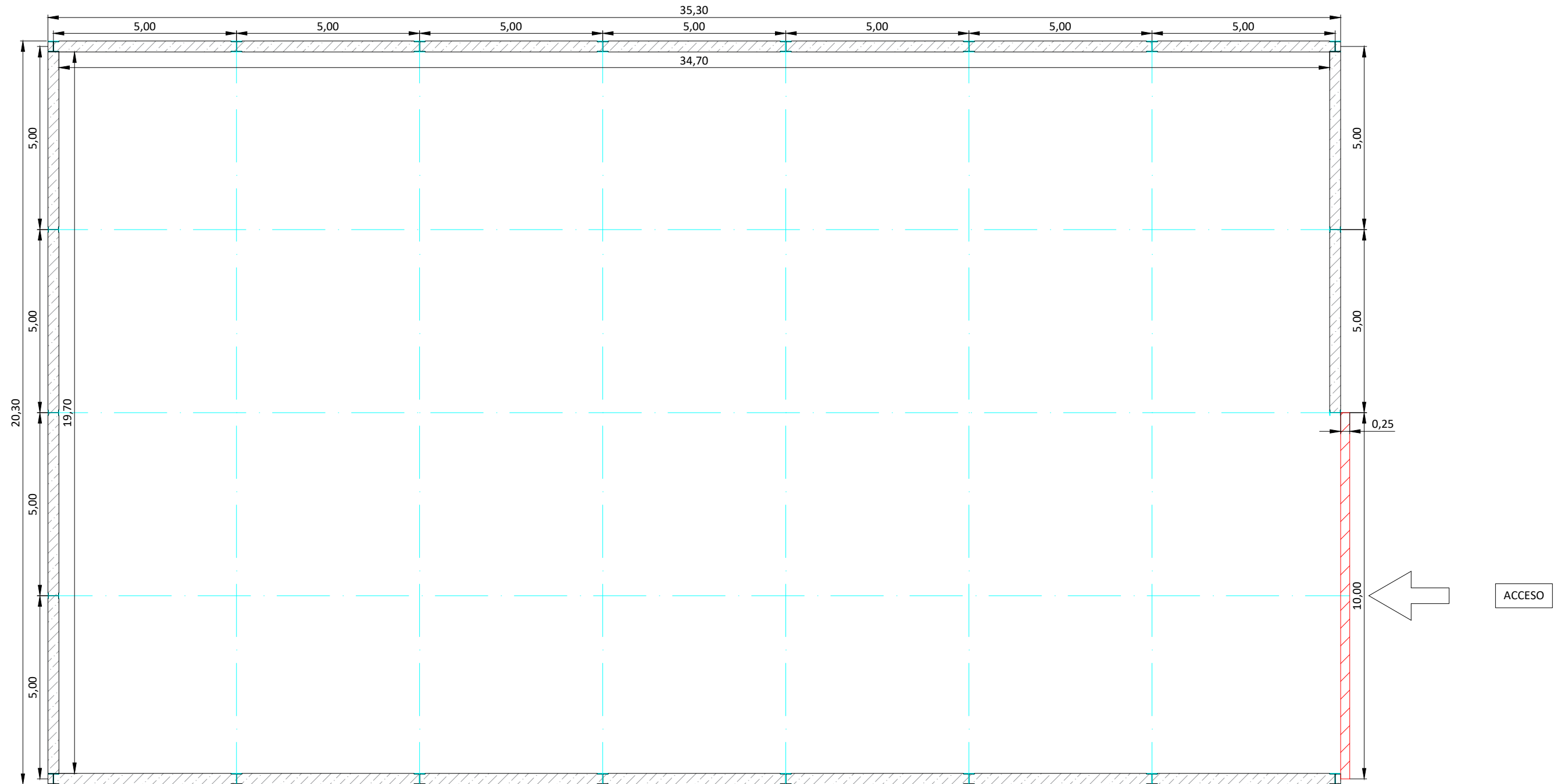
TÍTULO DEL PLANO **SECCIÓN CONSTRUCTIVA**

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo

FECHA: Marzo 2019

FIRMA



| CUADRO DE SUPERFICIES | |
|-----------------------|-----------------------|
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 715,88 m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 683,59 m ² |



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

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE
SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO



DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA

PROMOTOR

1:120

ESCALA

16

Nº PLANO

PLANTA GENERAL

TÍTULO DEL PLANO

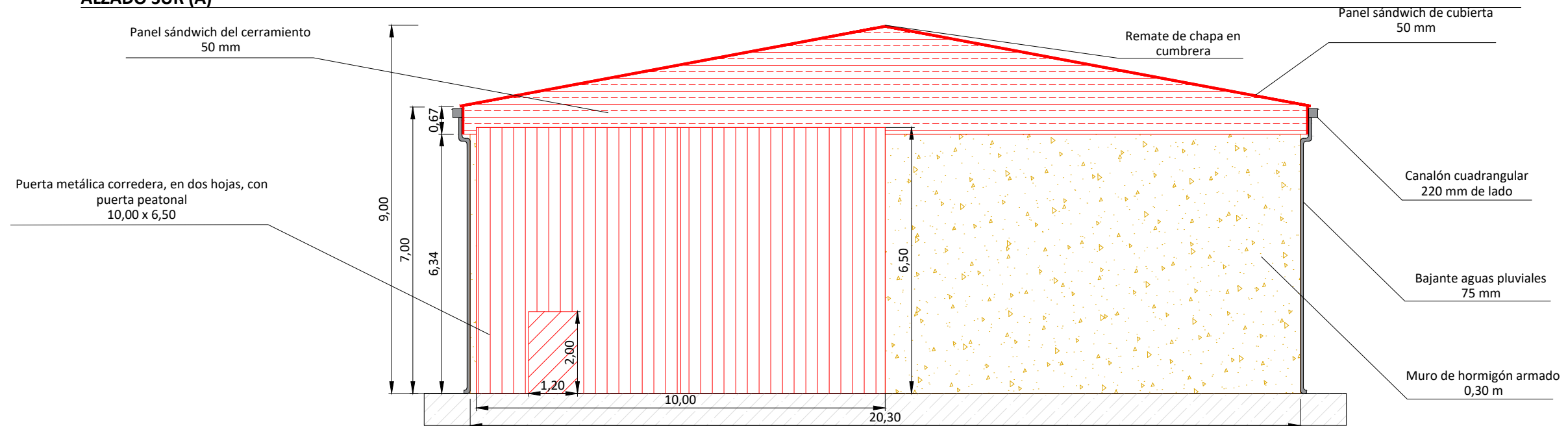
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo

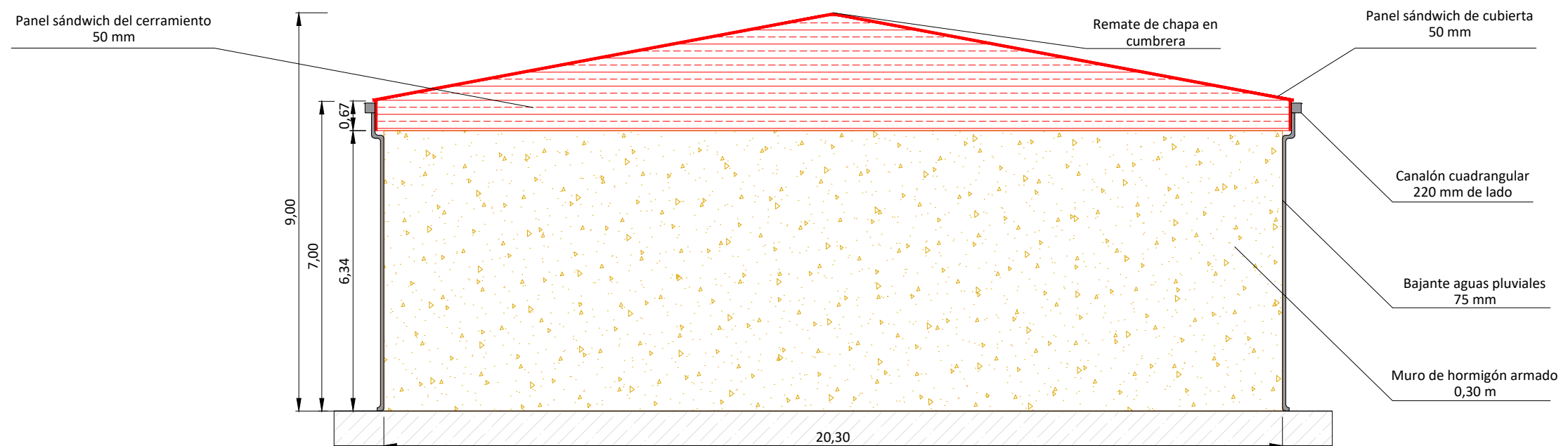
FECHA: Marzo 2019

FIRMA

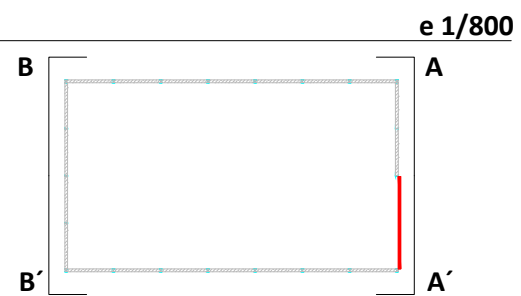
ALZADO SUR (A)





ALZADO NORTE (B)

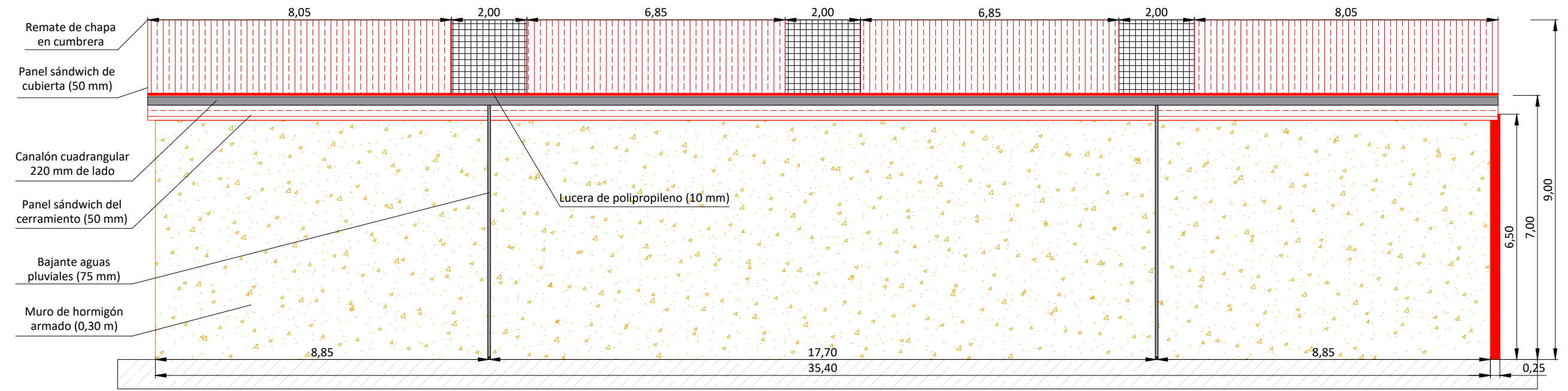


PLANTA GENERAL

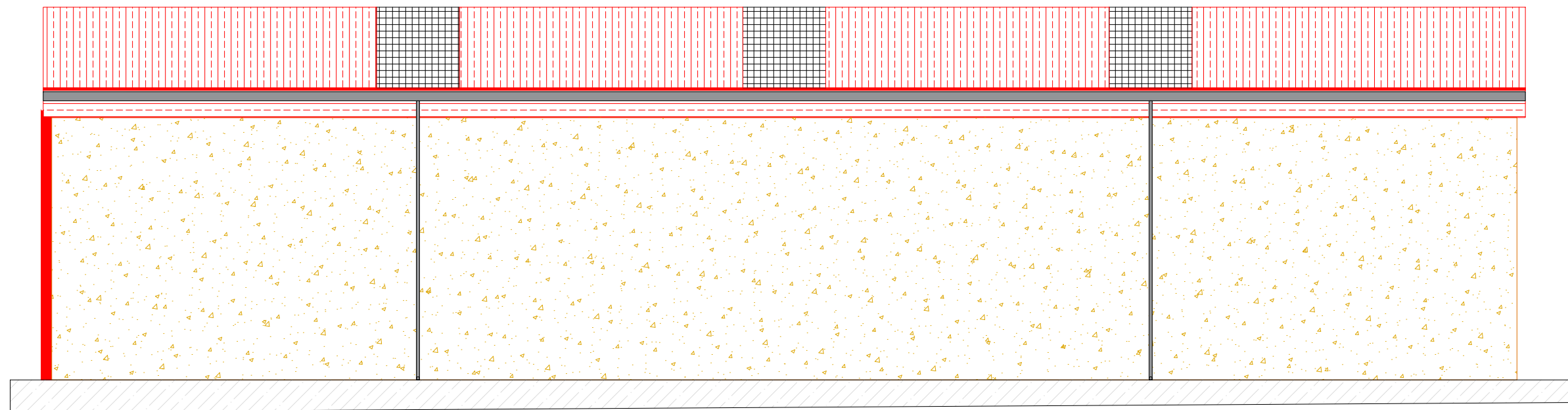


| | | | | |
|---|--|--|--|----------------------------------|
|  <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> | | |  | |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO</p> | | | | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR</p> | | | <p>1:120</p> <p>ESCALA</p> | <p>17</p> <p>Nº PLANO</p> |
| <p>ALZADOS FRONTALES</p> <p>TÍTULO DEL PLANO</p> | | | <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p>ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</p> <p>FECHA: Marzo 2019</p> <p>FIRMA</p> | |

ALZADO OESTE (A)



ALZADO ESTE (B)



PLANTA GENERAL

e 1/800



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR

DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA

1:120

ESCALA

18

Nº PLANO

ALZADOS LATERALES

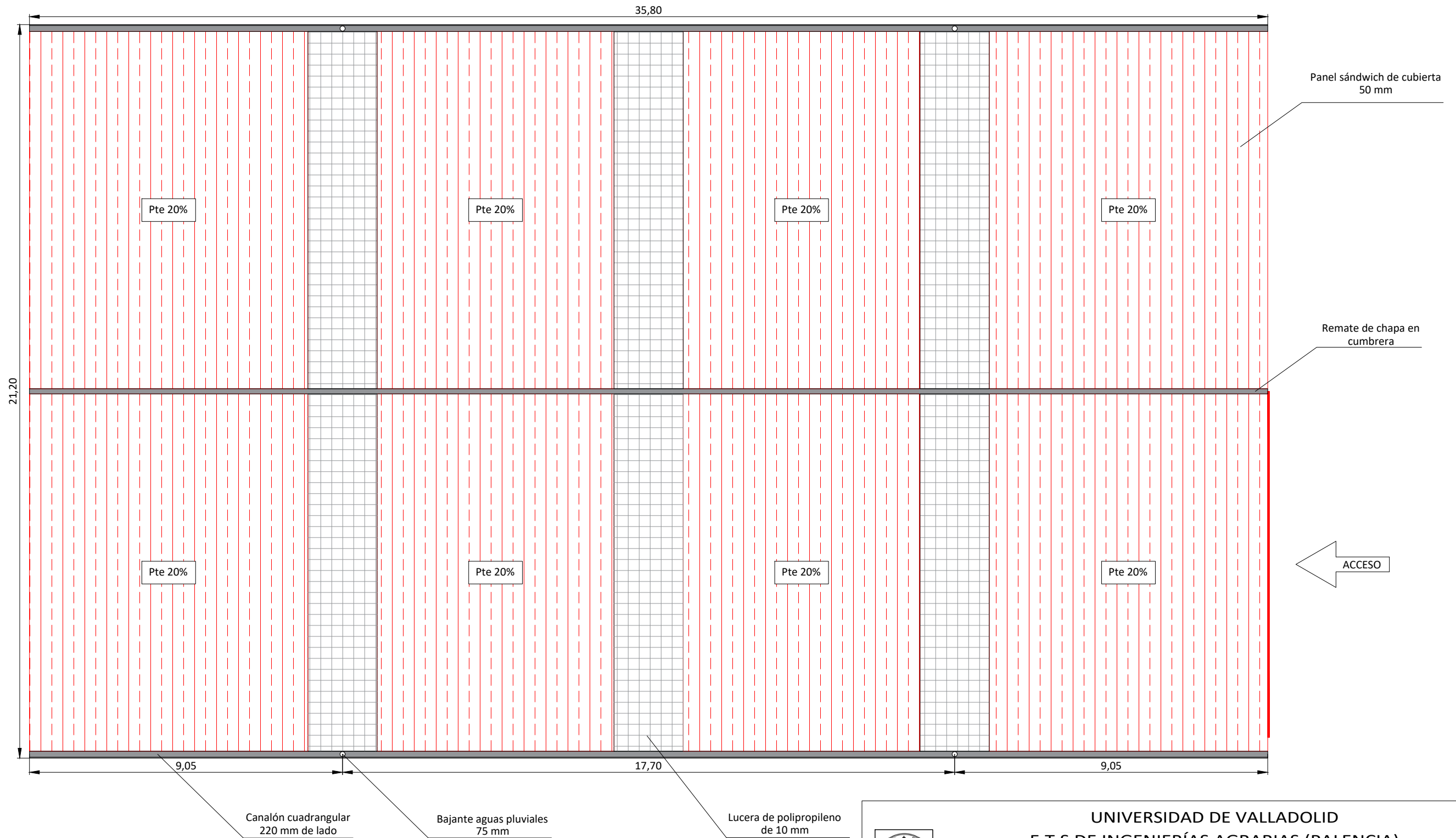
TÍTULO DEL PLANO



TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

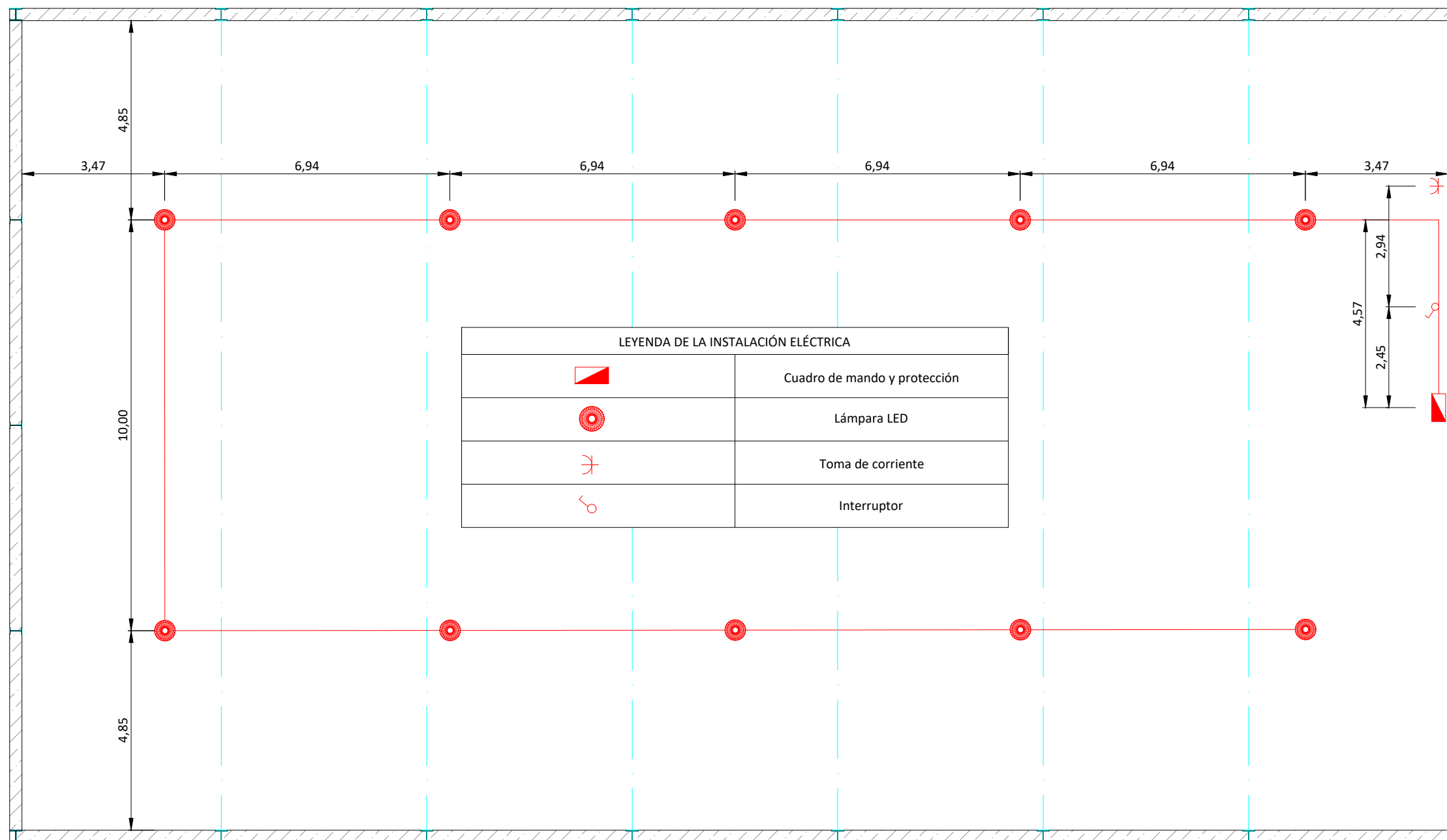
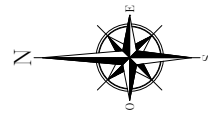
ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo

FECHA: Marzo 2019

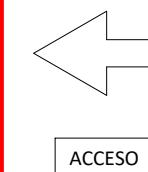
FIRMA



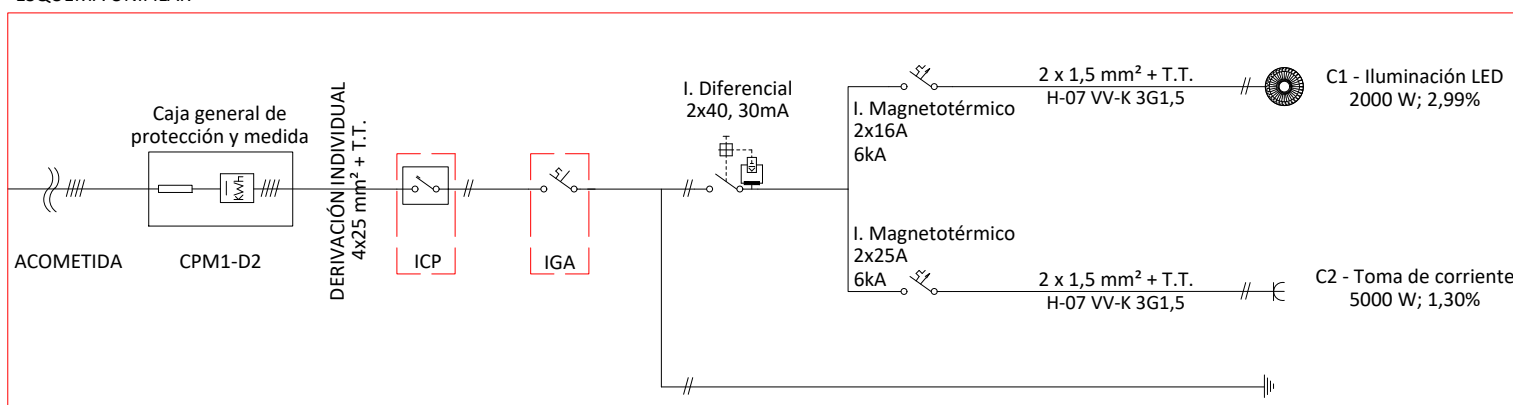
| | | | | | |
|---|--|--|---|--------------------------------------|--|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | | |  | | |
| PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small> | | | | | |
| DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA <small>PROMOTOR</small> | | | 1:120 <small>ESCALA</small> | 19 <small>Nº PLANO</small> | |
| PLANTA DE CUBIERTA <small>TÍTULO DEL PLANO</small> | | | <small>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</small> <small>ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</small> <small>FECHA: Marzo 2019</small> | | |
| | | | <small>FIRMA</small> | | |




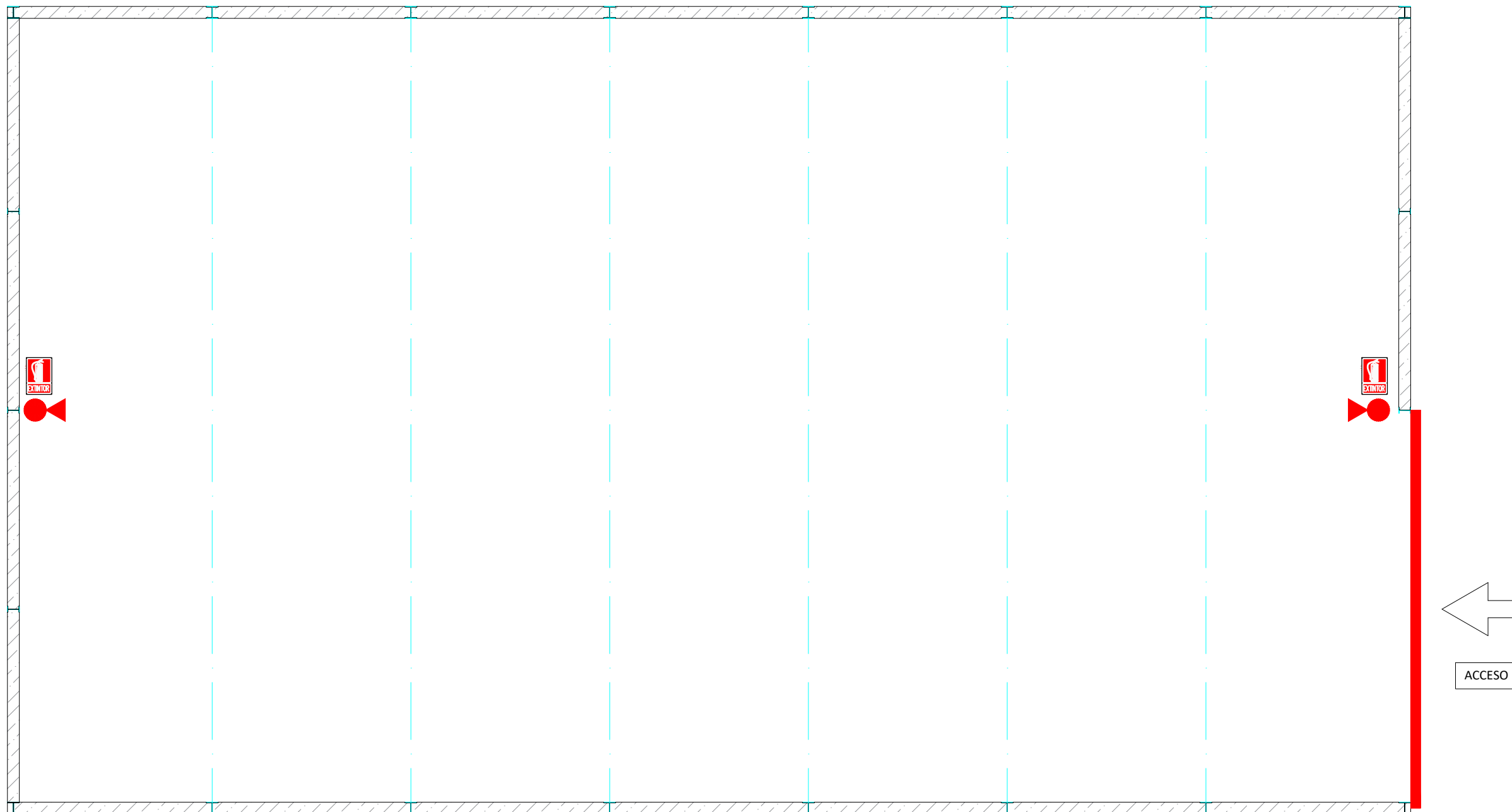
| LEYENDA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| | Cuadro de mando y protección |
| | Lámpara LED |
| | Toma de corriente |
| | Interruptor |







ESQUEMA UNIFILAR



| | | | | |
|---|--|--|--|----------------------------------|
|  <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> | | |  | |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECAÑO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO</p> | | | | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR</p> | | | <p>1:120</p> <p>ESCALA</p> | <p>20</p> <p>Nº PLANO</p> |
| <p>INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ESQUEMA UNIFILAR</p> <p>TÍTULO DEL PLANO</p> | | | <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p>ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo</p> <p>FECHA: Marzo 2019</p> <p>FIRMA</p> | |



| LEYENDA DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS | |
|---|--|
|  | Extintor de polvo químico ABC |
|  | Señal 210x210 mm para señalización de extintor |

| | | | | |
|---|--|--|---|----------------------------------|
|  <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> | | |  | |
| <p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN VALDE-UCIEZA (PALENCIA)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO</p> | | | | |
| <p>DESIDERIO DEL RÍO GARCÍA</p> <p>PROMOTOR</p> | | | <p>1:120</p> <p>ESCALA</p> | <p>21</p> <p>Nº PLANO</p> |
| <p>INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</p> <p>TÍTULO DEL PLANO</p> | | | <p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Alberto del Río Bravo FECHA: Marzo 2019</p> | |
| | | | <p>FIRMA</p> | |

DOCUMENTO 3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

| | | |
|---------|--|----|
| 1. | PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS..... | 1 |
| 1.1. | DISPOSICIONES GENERALES..... | 1 |
| 1.1.1. | DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL..... | 1 |
| 1.1.2. | DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES. | 6 |
| 1.1.3. | DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS..... | 11 |
| 1.2. | DISPOSICIONES FACULTATIVAS. | 14 |
| 1.2.1. | DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN. | 14 |
| 1.2.2. | AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA..... | 17 |
| 1.2.3. | AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 17 |
| 1.2.4. | AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS. | 17 |
| 1.2.5. | LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. | 17 |
| 1.2.6. | VISITAS FACULTATIVAS. | 18 |
| 1.2.7. | OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES..... | 18 |
| 1.2.8. | DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO. | 28 |
| 1.3. | DISPOSICIONES ECONÓMICAS..... | 29 |
| 1.3.1. | DEFINICIÓN. | 29 |
| 1.3.2. | CONTRATO DE OBRA. | 29 |
| 1.3.3. | CRITERIO GENERAL. | 30 |
| 1.3.4. | FIANZAS. | 30 |
| 1.3.5. | DE LOS PRECIOS. | 31 |
| 1.3.6. | OBRAS POR ADMINISTRACIÓN. | 34 |
| 1.3.7. | VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS. | 35 |
| 1.3.8. | INDEMNIZACIONES MUTUAS. | 37 |
| 1.3.9. | VARIOS. | 37 |
| 1.3.10. | RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA..... | 38 |
| 1.3.11. | PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA. | 39 |
| 1.3.12. | LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS. | 39 |
| 1.3.13. | LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA. | 40 |
| 2. | PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. | 41 |
| 2.1. | PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES..... | 41 |
| 2.1.1. | GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)..... | 42 |
| 2.1.2. | HORMIGONES. | 44 |
| 2.1.3. | ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO..... | 47 |
| 2.1.4. | ACEROS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS..... | 53 |

| | |
|--|-----|
| 2.1.5.AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES. | 54 |
| 2.1.6.INSTALACIONES. | 55 |
| 2.1.7.VARIOS. | 58 |
| 2.2.PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA. | 59 |
| 2.2.1.ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO..... | 64 |
| 2.2.2.CIMENTACIONES..... | 71 |
| 2.2.3.ESTRUCTURAS..... | 74 |
| 2.2.4.FACHADAS Y PARTICIONES. | 88 |
| 2.2.5.INSTALACIONES. | 90 |
| 2.2.6.CUBIERTAS. | 106 |
| 2.2.7.GESTIÓN DE RESIDUOS. | 110 |
| 2.2.8.CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS. | 112 |
| 2.2.9.SEGURIDAD Y SALUD. | 113 |
| 2.3.PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO..... | 123 |
| 2.4.PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. | 126 |

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 de Ingeniería.

El Proyecto de Ingeniería es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio 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, 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:

- La muerte o incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a) La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b) Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

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 la fecha especificada en Anejo XIII “Programación de las obras”, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra, 30 de Septiembre de 2019, marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra, la cual finalizará el día 11 de Diciembre de 2019, con una duración aproximada de 53 días.

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 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 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.

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.

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, estime 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.

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.

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 regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

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.

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.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar

interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

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.

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.

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 pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a 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.

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, 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.

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.

- 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.

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.

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.

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 partidaalzada.

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada 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 Anejo XIII de “Programación de las obras” figuran los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, se adjunta en dicho anejo un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que conforman 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 cualidades, 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 cualidades 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 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 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 mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado 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 mercado 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 mercado 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).

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.

Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control

- 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:
- 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).

Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde 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.

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

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 marcado 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.
- 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.

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.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas.

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

- 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 mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- 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.
- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- 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.

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.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. ACEROS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS.

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados.

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Recepción y control

- Documentación de los suministros.

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. En este caso, la elección es S275.
- 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. En este caso, la elección es S275.

- Ensayos.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES.

2.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas.

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.

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.

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.

Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.6. INSTALACIONES.

2.1.6.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC).

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

Recepción y control

- Documentación de los suministros.

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en

los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.7. VARIOS.

2.1.7.1. Equipos de protección individual.

Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

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.

- Ensayos.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas,

se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

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:

- **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

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".

- 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 compareciese 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.

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.

2.2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Unidad de obra 1.1.1.: Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 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 30 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

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

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 1.2.1.: 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.

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.

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 3.1.1.: 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

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 3.2.1.: Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica, con juntas de retracción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; 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.

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. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado de la superficie. 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, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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 2.1.1.1.: 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 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 2.1.2.1.: 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.

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/Ila 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

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 4.1.1.: Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 70 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 S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 70 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

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 4.1.2.: Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 65 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 S275 en perfil plano, con rigidizadores, 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 65 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

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 4.1.3.: Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 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 S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 20 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

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 4.2.1.: Acero S275 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 S275, 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 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.

Unidad de obra 5.1.1.: Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo 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 S235, 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

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 6.3.1.: Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo 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

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 4.3.1.: Acero S275 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.
- 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 S275, 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

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 6.1.1.: Muro de hormigón armado 2C, de 6,50 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, 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 6,50 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, 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; extracción de los pasamuros y sellado impermeabilizante de los huecos pasamuros para paso de los tensores del encofrado con cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular, para fondo de junta; masilla elastómera monocomponente a base de polímeros híbridos, aplicada con pistola desde el fondo de junta hacia fuera; y posterior revestimiento con mortero, de fraguado rápido, modificado con polímeros, de nivelación superficial, aplicado con paleta en capa fina.

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

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. Extracción de los pasamuros. Sellado de los huecos pasamuros. 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.

Unidad de obra 6.2.1.: Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.

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 vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

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

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. INSTALACIONES.

Unidad de obra 8.1.1.1.: Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 165 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 6 picas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 110 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 55 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 6 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**
- **ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.**

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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 8.1.2.1.: Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada

por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 8.1.3.1.: Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.**
- Instalación y colocación de los tubos:
- **UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.**
- **ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud 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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 8.1.4.1.: Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica empotrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**
- Instalación y colocación de los tubos:
- **UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.**
- **ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud 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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 8.1.5.1.: Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

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 su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Conexión y montaje del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 8.1.5.2.: Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

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 su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Conexionado y montaje del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 8.2.1.: Suministro e instalación de campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

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 su situación se corresponde con la de Proyecto.
- El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

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.

Unidad de obra 8.4.2.: Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

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.

Unidad de obra 8.4.1.: Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.**

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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 8.3.1.2.: Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud 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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

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 del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

- Prueba de estanqueidad parcial.
- Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 8.3.1.1.: Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo de la plancha de acero galvanizado con el yeso, los morteros de cemento frescos, la cal, las maderas duras como el roble, el castaño o la teca y el acero sin protección contra la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes

galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud 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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

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 del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.6. CUBIERTAS.

Unidad de obra 5.2.1.: Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, 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 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

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 5.4.1.: Placa translúcida de polipropileno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, modelo 5 Grecas "ACH", de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, Granite Standard, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

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 5.3.1.: Remates de chapa de acero para cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.

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 colocación de remate para limatesa de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad, colocado con fijaciones mecánicas. Incluso junta de estanqueidad.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: **NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

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 y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

2.2.7. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Unidad de obra 10.1.1.: Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**
- Clasificación: **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones o contenedores especiales los residuos peligrosos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 10.1.2.: Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

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

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 9.1.1.: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Control del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

2.2.9. SEGURIDAD Y SALUD.

Unidad de obra 11.1.1.: Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.12.: Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, 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 anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, 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 anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

Unidad de obra 11.1.4.: Suministro de máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.6.: Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.8.: 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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.9.: Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.7.: 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 30 dB, amortizable en 10 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 30 dB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.10: Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.11.: Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.2.: Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 10 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.3.: Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.1.5: Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 5 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 5 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra 11.2.1.: Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

Unidad de obra 11.4.1.: 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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Unidad de obra 11.3.1.: 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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

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.

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.

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.

I. INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

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.

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.

Palencia, Marzo de 2019

Fdo.: Alberto del Río Bravo
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 4

MEDICIONES

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Presupuesto parcial Nº1 ACTUACIONES PREVIAS. | 1 |
| Presupuesto parcial Nº2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO. | 2 |
| Presupuesto parcial Nº3 CIMENTACIONES. | 4 |
| Presupuesto parcial Nº4 SOLERA. | 6 |
| Presupuesto parcial Nº5 ESTRUCTURAS. | 7 |
| Presupuesto parcial Nº6 CUBIERTA..... | 9 |
| Presupuesto parcial Nº7 CERRAMIENTOS..... | 11 |
| Presupuesto parcial Nº8 CERRAJERÍA. | 13 |
| Presupuesto parcial Nº9 INSTALACIONES. | 14 |
| Presupuesto parcial Nº10 CONTROL DE CALIDAD..... | 18 |
| Presupuesto parcial Nº11 GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 19 |
| Presupuesto parcial Nº12 SEGURIDAD Y SALUD. | 20 |

Presupuesto parcial Nº1 ACTUACIONES PREVIAS.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|----------------------------------|----|---|-------|-------|------|-----------------|----------|
| 1.1.- Estudio geotécnico. | | | | | | | |
| 1.1.1 | Ud | Estudio geotécnico del terreno con 3 calicatas mecánicas de 6 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 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. | | | | | |
| Estudio geotécnico. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud: | 1,000 |

Presupuesto parcial Nº2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición | |
|-----------------------------------|----------------|---|------|--------|--------|------|----------------------------|-----------|
| 2.1.- Desbroce y limpieza. | | | | | | | | |
| 2.1.1 | m ² | Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluyendo el transporte a vertedero autorizado. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Desbroce y limpieza del terreno | 1 | 40,000 | 25,000 | | 1.000,000 | |
| | | | | | | | <u>1.000,000</u> | 1.000,000 |
| | | | | | | | Total m ² | 1.000,000 |

2.2.- Excavaciones.

| | | | | | | | | |
|-------|----------------|---|------|--------|--------|-------|----------------|----------|
| 2.2.1 | m ³ | Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. | | | | | | |
| | | Vaciado de solera. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Solera | 1 | 34,400 | 19,400 | 0,350 | 233,576 | |
| | | | | | | | <u>233,576</u> | 233,576 |
| | | Vaciado de zapatas. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Zapatas N1, N3, N36, N38 | 4 | 2,250 | 2,250 | 0,900 | 18,225 | |
| | | Zapatas N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33 | 12 | 2,000 | 3,450 | 1,200 | 99,360 | |
| | | Zapatas N42, N45, N47 | 3 | 1,850 | 1,400 | 0,600 | 4,662 | |
| | | Zapatas N44 | 1 | 2,000 | 2,000 | 0,600 | 2,400 | |
| | | Zapatas N41 | 1 | 2,200 | 2,100 | 0,600 | 2,772 | |
| | | | | | | | <u>127,419</u> | 127,419 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | Medición | |
|----------------------------|--|-------------|--------|-------|-------|----------------------------|----------------|
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Vaciado de vigas de atado. | | | | | | | |
| | N1-N6, N3-N8, N31-N36, N33-N38 | 4 | 2,730 | 0,400 | 0,500 | 2,184 | |
| | N1-N47, N45-N3, N38-N42 | 3 | 3,300 | 0,400 | 0,500 | 1,980 | |
| | N6-N11, N11-N16, N16-N21, N21-N26, N26-N31, N8-N13, N13-N18, N18-N23, N23-N28, N28-N33 | 10 | 3,000 | 0,400 | 0,500 | 6,000 | |
| | N47-N44, N44-N45 | 2 | 3,300 | 0,400 | 0,500 | 1,320 | |
| | N41-N42 | 1 | 3,250 | 0,400 | 0,500 | 0,650 | |
| | N36-N41 | 1 | 7,680 | 0,400 | 0,500 | 1,536 | |
| | | | | | | <u>13,670</u> | <u>13,670</u> |
| Vaciado de red eléctrica. | | | | | | | |
| | Red eléctrica | 1 | 15,000 | 0,150 | 0,600 | 1,350 | |
| | | | | | | <u>1,350</u> | <u>1,350</u> |
| | | | | | | <u>376,015</u> | <u>376,015</u> |
| | | | | | | Total m ³ | 376,015 |

Presupuesto parcial Nº3 CIMENTACIONES.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|--|----------------|--|-------|-------|-------|----------------------------|----------|
| 3.1.- Hormigón. | | | | | | | |
| 3.1.1.- Hormigón de limpieza en cimentación. | | | | | | | |
| 3.1.1.1 | 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. | | | | | |
| H. de limpieza en zapatas. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| N1, N3, N36, N38 | | 4 | 2,250 | 2,250 | 0,100 | 2,025 | |
| N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33 | | 12 | 2,000 | 3,450 | 0,100 | 8,280 | |
| N42, N45, N47 | | 3 | 1,850 | 1,400 | 0,100 | 0,777 | |
| N44 | | 1 | 2,000 | 2,000 | 0,100 | 0,400 | |
| N41 | | 1 | 2,200 | 2,100 | 0,100 | 0,462 | |
| | | | | | | 11,944 | 11,944 |
| H. de limpieza en vigas de atado. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| N1-N6, N3-N8, N31-N36, N33-N38 | | 4 | 2,730 | 0,400 | 0,100 | 0,437 | |
| N1-N47, N45-N3, N38-N42 | | 3 | 3,300 | 0,400 | 0,100 | 0,396 | |
| N6-N11, N11-N16, N16-N21, N21-N26, N26-N31, N8-N13, N13-N18, N18-N23, N23-N28, N28-N33 | | 10 | 3,000 | 0,400 | 0,100 | 1,200 | |
| N47-N44, N44-N45 | | 2 | 3,300 | 0,400 | 0,100 | 0,264 | |
| N41-N42 | | 1 | 3,250 | 0,400 | 0,100 | 0,130 | |
| N36-N41 | | 1 | 7,680 | 0,400 | 0,100 | 0,307 | |
| | | | | | | 2,734 | 2,734 |
| | | | | | | 14,678 | 14,678 |
| | | | | | | Total m ³ | 14,678 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|--|----------------|---|-------|-------|-------|-----------------------------|----------|
| 3.1.2.- Hormigón armado cimentaciones. | | | | | | | |
| 3.1.2.1 | m ³ | Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación y vigas de atado. | | | | | |
| Zapatas aisladas. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Zapatas N1, N3, N36, N38 | | 4 | 2,250 | 2,250 | 0,800 | 16,200 | |
| Zapatas N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33 | | 12 | 2,000 | 3,450 | 1,100 | 91,080 | |
| Zapatas N42, N45, N47 | | 3 | 1,850 | 1,400 | 0,500 | 3,885 | |
| Zapatas N44 | | 1 | 2,000 | 2,000 | 0,500 | 2,000 | |
| Zapatas N41 | | 1 | 2,200 | 2,100 | 0,500 | 2,310 | |
| | | | | | | 115,475 | 115,475 |
| Vigas de atado. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| N1-N6, N3-N8, N31-N36, N33-N38 | | 4 | 2,730 | 0,400 | 0,400 | 1,747 | |
| N1-N47, N45-N3, N38-N42 | | 3 | 3,300 | 0,400 | 0,400 | 1,584 | |
| N6-N11, N11-N16, N16-N21, N21-N26, N26-N31, N8-N13, N13-N18, N18-N23, N23-N28, N28-N33 | | 10 | 3,000 | 0,400 | 0,400 | 4,800 | |
| N47-N44, N44-N45 | | 2 | 3,300 | 0,400 | 0,400 | 1,056 | |
| N41-N42 | | 1 | 3,250 | 0,400 | 0,400 | 0,520 | |
| N36-N41 | | 1 | 7,680 | 0,400 | 0,400 | 1,229 | |
| | | | | | | 10,936 | 10,936 |
| | | | | | | 126,411 | 126,411 |
| | | | | | | Total m ³: | 126,411 |

Presupuesto parcial Nº4 SOLERA.

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

4.1.- Nivelación.

4.1.1 m² 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.

| Nivelación de la solera. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------------|------|--------|--------|----------------------------|----------------|----------|
| | 1 | 34,400 | 19,400 | | 667,360 | |
| | | | | | <u>667,360</u> | 667,360 |
| | | | | Total m ² | | 667,360 |

4.2.- Solera de hormigón armado.

4.2.1 m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica, con juntas de retracción.

| Solera de hormigón armado. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------------|------|--------|--------|----------------------------|----------------|----------|
| Solera | 1 | 34,400 | 19,400 | | 667,360 | |
| | | | | | <u>667,360</u> | 667,360 |
| | | | | Total m ² | | 667,360 |

Presupuesto parcial Nº5 ESTRUCTURAS.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|---------------------------------|-----------------------------|--|-------|-------|------|----------------|----------|----------|
| 5.1.- Placas de anclaje. | | | | | | | | |
| 5.1.1 | Ud | Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 70 cm de longitud total. | | | | | | |
| | Placa de anclaje | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | Placas de anclaje 45x45x2 | 4 | | | | 4,000 | | |
| | | | | | | <u>4,000</u> | 4,000 | |
| | | | | | | Total Ud | 4,000 | |
| 5.1.2 | Ud | Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 65 cm de longitud total. | | | | | | |
| | Placa de anclaje | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | Placas de anclaje 65x65x3.5 | 12 | | | | 12,000 | | |
| | | | | | | <u>12,000</u> | 12,000 | |
| | | | | | | Total Ud | 12,000 | |
| 5.1.3 | Ud | Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. | | | | | | |
| | Placa de anclaje | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | Placas de anclaje 30x45x1.8 | 5 | | | | 5,000 | | |
| | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 | |
| | | | | | | Total Ud | 5,000 | |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|----|----|-------------|--|--|--|--|----------|
|----|----|-------------|--|--|--|--|----------|

5.2.- Pilares de acero.

5.2.1 Kg Acero S275 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

| Pilares | Uds. | Largo | Kg/m | Alto | Parcial | Subtotal |
|---|------|-------|---------|------|-------------------|------------|
| HEB 300: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38 | 16 | 7,000 | 117,000 | | 13.104,000 | |
| IPE 300: N41, N44 | 2 | 9,000 | 42,200 | | 759,600 | |
| IPE 300: N41, N45, N47 | 3 | 8,000 | 42,200 | | 1.012,800 | |
| | | | | | <u>14.876,400</u> | 14.876,400 |

Total kg: 14.876,400

5.3.- Vigas y tirantes de acero.

5.3.1 Kg Acero S275 en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

| Vigas y refuerzos. | Uds. | Largo | Kg/m | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------------|------|--------|--------|------|------------------|-----------|
| IPE 180 (Dintel puerta) | 1 | 10,000 | 18,800 | | 188,000 | |
| IPE 120 (Vigas de atado) | 20 | 5,000 | 10,400 | | 1.040,000 | |
| IPE 240 | 4 | 10,198 | 30,700 | | 1.252,314 | |
| IPE 330 | 12 | 10,198 | 49,100 | | 6.008,662 | |
| | | | | | <u>8.488,976</u> | 8.488,976 |

| Tirantes (Cruz de San Andrés). | Uds. | Largo | Kg/m | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------------------|------|-------|-------|------|------------------|-----------|
| Redondo D=19 mm | 16 | 7,141 | 2,210 | | 252,506 | |
| | | | | | <u>252,506</u> | 252,506 |
| | | | | | <u>8.741,482</u> | 8.741,482 |

Total kg: 8.741,482

Presupuesto parcial Nº6 CUBIERTA.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|--|----------------|---|--------|------|------------------|----------------------------|-----------|----------|
| 6.1.- Correas Z de cubierta. | | | | | | | | |
| 6.1.1 | Kg | Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | | | | | | |
| Correas cubierta ZF-180x2.5 | Uds. | Largo | Kg/m | Alto | Parcial | Subtotal | | |
| | 16 | 35,000 | 6,620 | | 3.707,200 | | | |
| | | | | | <u>3.707,200</u> | 3.707,200 | | |
| | | | | | | Total kg | 3.707,200 | |
| 6.2.- Panel sándwich de cubierta. | | | | | | | | |
| 6.2.1 | m ² | Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%. | | | | | | |
| Panel cubierta. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | | |
| Faldones de cubierta | 2 | 37,000 | 10,500 | | 777,000 | | | |
| | | | | | <u>777,000</u> | 777,000 | | |
| | | | | | | Total m ² | 777,000 | |
| 6.3.- Remates de chapa plegada de acero | | | | | | | | |
| 6.3.1 | m | Remates de chapa de acero para cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | | | | | | |
| Remates chapa | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | | |
| Limatesa | 1 | 37,000 | | | 37,000 | | | |
| Laterales | 2 | 37,000 | | | 74,000 | | | |
| Testeros | 4 | 10,500 | | | 42,000 | | | |
| | | | | | <u>153,000</u> | 153,000 | | |
| | | | | | | Total m | 153,000 | |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|------------------------------------|----------------|---|--------|-------|------|-----------------------------|----------|
| 6.4.- Luceras. | | | | | | | |
| 6.4.1 | m ² | Placa translúcida de polipropileno de 10 mm de espesor y 2 metros de anchura. | | | | | |
| Placa translúcida de polipropileno | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Placa | | 6 | 10,198 | 2,000 | | 122,376 | |
| | | | | | | <u>122,376</u> | 122,376 |
| | | | | | | Total m ²: | 122,376 |

Presupuesto parcial Nº7 CERRAMIENTOS.

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

7.1.- Muros de hormigón.

7.1.1 m³ Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, 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.

| Muros de hormigón. | Uds. | Espesor | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------|------|---------|-------|----------------------------|----------------|----------|
| Paños de hormigón armado. | 20 | 0,300 | 5,000 | 6,500 | 195,000 | |
| | | | | | <u>195,000</u> | 195,000 |
| | | | | Total m ³ | | 195,000 |

7.2.- Panel sándwich de fachada.

7.2.1 m² Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.

| Paneles sándwich de fachada. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---|------|--------|-------|----------------------------|----------------|----------|
| Paneles laterales. | 2 | 37,000 | 0,500 | | 37,000 | |
| Paneles hastiales. | 2 | 22,000 | 0,500 | | 22,000 | |
| | | | | | <u>59,000</u> | 59,000 |
| Paneles sándwich triangulares de fachada. | Uds. | Base | Alto | *1/2 | Parcial | Subtotal |
| Paneles triangulares porticos hastiales. | 2 | 22,000 | 2,000 | 0,500 | 44,000 | |
| | | | | | <u>44,000</u> | 44,000 |
| | | | | | <u>103,000</u> | 103,000 |
| | | | | Total m ² | | 103,000 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|------------------------------------|----|--|------|--------|-------|------|----------------|----------|
| 7.3.- Correas Z de fachada. | | | | | | | | |
| 7.3.1 | Kg | Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | | | | | | |
| Correas fachada ZF-180x2.5. | | | Uds. | Largo | Kg/m | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | | 4 | 35,000 | 6,620 | | 926,800 | |
| | | | | | | | 926,800 | 926,800 |
| | | | | | | | Total kg | 926,800 |

Presupuesto parcial Nº8 CERRAJERÍA.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|-------------------------------|----------------|--|-------|-------|----------------------------|---------------|----------|----------|
| 8.1.- Puerta metálica. | | | | | | | | |
| 8.1.1 | m ² | Puerta corredera suspendida de dos hojas, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega dechapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. | | | | | | |
| Puerta corredera | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| Hoja de la puerta | | 2 | | 5,000 | 6,500 | 65,000 | | |
| | | | | | | <u>65,000</u> | 65,000 | |
| | | | | | Total m ² | | 65,000 | |

Presupuesto parcial Nº9 INSTALACIONES.

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

9.1.- Eléctrica.

9.1.1.- Puesta a tierra

9.1.1.1 Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 165 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 6 picas.

Total Ud: 1,000

9.1.2.- CGP y medida.

9.1.2.1 Ud Caja de protección y medida CMP1-D2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

| CGP y medida. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------|------|-------|-------|------|--------------|----------|
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | <u>1,000</u> | 1,000 |

Total Ud: 1,000

9.1.3.- Líneas generales de alimentación

9.1.3.1 m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

| Línea general de alimentación. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------------------|------|--------|-------|------|---------------|----------|
| | 1 | 15,000 | | | 15,000 | |
| | | | | | <u>15,000</u> | 15,000 |

Total m: 15,000

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|----|----|-------------|--|--|--|--|----------|
|----|----|-------------|--|--|--|--|----------|

9.1.4.- Derivaciones individuales

9.1.4.1 m Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro.

| Derivaciones individuales. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|--------|-------|------|---------------|---------------|
| Derivación individual 1: Taller. | 1 | 5,000 | | | 5,000 | |
| Derivación individual 2: iluminación interior. | 1 | 80,000 | | | 80,000 | |
| | | | | | <u>85,000</u> | 85,000 |
| Total m: | | | | | | 85,000 |

9.1.5.- Mecanismos

9.1.5.1 Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie.

| Punto de luz sencillo. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------------|------|-------|-------|------|--------------|--------------|
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | <u>1,000</u> | 1,000 |
| Total Ud: | | | | | | 1,000 |

9.1.5.2 Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.

| Tomas de corriente. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------|------|-------|-------|------|--------------|--------------|
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | <u>1,000</u> | 1,000 |
| Total Ud: | | | | | | 1,000 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|----|----|-------------|--|--|--|--|----------|
|----|----|-------------|--|--|--|--|----------|

9.2.- Iluminación

| | | | | | | | |
|-------|----|--|--|--|--|--|--|
| 9.2.1 | Ud | Suministro e instalación de campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas. | | | | | |
|-------|----|--|--|--|--|--|--|

| Iluminación interior. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------------|------|-------|-------|------|---------------|----------|
| | 10 | | | | 10,000 | |
| | | | | | <u>10,000</u> | 10,000 |
| Total Ud: | | | | | | 10,000 |

9.3.- Saneamiento de pluviales.

9.3.1.- Canales y bajantes.

| | | | | | | | |
|---------|---|--|--|--|--|--|--|
| 9.3.1.1 | m | Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm. | | | | | |
|---------|---|--|--|--|--|--|--|

| Canalones | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------|------|--------|-------|------|---------------|----------|
| | 2 | 37,000 | | | 74,000 | |
| | | | | | <u>74,000</u> | 74,000 |
| Total m: | | | | | | 74,000 |

| | | | | | | | |
|---------|---|---|--|--|--|--|--|
| 9.3.1.2 | m | Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | | | |
|---------|---|---|--|--|--|--|--|

| Bajantes de pluviales. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------------|------|-------|-------|------|---------------|----------|
| | 4 | 7,000 | | | 28,000 | |
| | | | | | <u>28,000</u> | 28,000 |
| Total m: | | | | | | 28,000 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|----|----|-------------|--|--|--|--|--|----------|
|----|----|-------------|--|--|--|--|--|----------|

9.4.- Extintores y señalización.

| | | | | | | | | |
|-------|----|---|--|--|--|--|--|--|
| 9.4.1 | Ud | Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. | | | | | | |
|-------|----|---|--|--|--|--|--|--|

| Extintor. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------|------|-------|-------|------|--------------|----------|
| | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | <u>2,000</u> | 2,000 |
| Total Ud: | | | | | | 2,000 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|---|--|--|--|--|--|--|
| 9.4.2 | Ud | Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. | | | | | | |
|-------|----|---|--|--|--|--|--|--|

| Señalización. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------|------|-------|-------|------|--------------|----------|
| | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | <u>2,000</u> | 2,000 |
| Total Ud: | | | | | | 2,000 |

Presupuesto parcial Nº10 CONTROL DE CALIDAD.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|--|----|---|-------|-------|------|-----------------|----------|
| 10.1.- Ensayo de hormigón fresco. | | | | | | | |
| 10.1.1 | Ud | Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión. | | | | | |
| Ensayo de hormigón fresco. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud: | 1,000 |

Presupuesto parcial Nº11 GESTIÓN DE RESIDUOS.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|---|----------------|---|-------|------|----------------------------|----------|----------|
| 11.1.- Residuos inertes en obra. | | | | | | | |
| 11.1.1 | m ³ | Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. | | | | | |
| Residuos en obra. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | 15,006 | | | | 15,006 | | |
| | | | | | <u>15,006</u> | 15,006 | |
| | | | | | Total m ³ | 15,006 | |
| 11.1.2 | Mes | Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 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. | | | | | |
| Contenedor de residuos, | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | 1,5 | | | | 1,500 | | |
| | | | | | <u>1,500</u> | 1,500 | |
| | | | | | Total mes | 1,500 | |

Presupuesto parcial Nº12 SEGURIDAD Y SALUD.

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|--|----|--|-------|-------|------|----------------|----------|----------|
| 12.1.- Equipos de protección individual | | | | | | | | |
| 12.1.1 | Ud | Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. | | | | | | |
| Casco de seguridad. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | | 5 | | | | 5,000 | | |
| | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 | |
| | | | | | | Total Ud | 5,000 | |
| 12.1.2 | Ud | Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 10 usos. | | | | | | |
| Chaleco reflectante. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | | 5 | | | | 5,000 | | |
| | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 | |
| | | | | | | Total Ud | 5,000 | |
| 12.1.3 | Ud | Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 5 usos. | | | | | | |
| Mandil de soldadura. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | | 2 | | | | 2,000 | | |
| | | | | | | <u>2,000</u> | 2,000 | |
| | | | | | | Total Ud | 2,000 | |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|--------|--------------------------|---|-------|-------|------|-----------------|----------|
| 12.1.4 | Ud | Suministro de máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. | | | | | |
| | Pantalla de soldadura. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | | <u>2,000</u> | 2,000 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | Total Ud: | 2,000 |
| 12.1.5 | Ud | Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 5 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. | | | | | |
| | Mascarilla respiratoria. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | 5 | | | | 5,000 | |
| | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | Total Ud: | 5,000 |
| 12.1.6 | Ud | Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. | | | | | |
| | Gafas de protección. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | 5 | | | | 5,000 | |
| | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | Total Ud: | 5,000 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | Medición |
|--------|------------------------|---|-------|-------|------|-----------------|----------|
| 12.1.7 | 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 30 dB, amortizable en 10 usos. | | | | | |
| | Orejeras antiruidos. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | 5 | | | | 5,000 | |
| | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 |
| | | | | | | Total Ud: | 5,000 |
| 12.1.8 | 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. | | | | | |
| | Guantes de protección. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | 5 | | | | 5,000 | |
| | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 |
| | | | | | | Total Ud: | 5,000 |
| 12.1.9 | Ud | Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. | | | | | |
| | Guantes de soldador. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | | <u>2,000</u> | 2,000 |
| | | | | | | Total Ud: | 2,000 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|---------|---------------------|---|------|-------|-------|------|----------------|----------|
| 12.1.10 | Ud | Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. | | | | | | |
| | Botas de seguridad. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | | 5 | | | | 5,000 | |
| | | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 |
| | | | | | | | Total Ud | 5,000 |
| 12.1.11 | Ud | Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. | | | | | | |
| | Botas de goma. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | | 5 | | | | 5,000 | |
| | | | | | | | <u>5,000</u> | 5,000 |
| | | | | | | | Total Ud | 5,000 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|---------|----|---|------|-------|-------|------|----------------|----------|
| 12.1.12 | Ud | Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, 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 anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. | | | | | | |
| | | Protección anticaídas. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | | | <u>2,000</u> | 2,000 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | Total Ud | 2,000 |

12.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios

| | | | | | | | | |
|--------|----|---|------|-------|-------|------|----------------|----------|
| 12.2.1 | Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | | | | | | |
| | | Primeros auxilios. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | <u>1,000</u> | 1,000 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | Total Ud | 1,000 |

12.3.- Señalización provisional de obras

| | | | | | | | | |
|--------|----|---|------|-------|-------|------|----------------|----------|
| 12.3.1 | 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. | | | | | | |
| | | Señalización. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | | <u>1,000</u> | 1,000 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | Total Ud | 1,000 |

| Nº | Ud | Descripción | | | | | | Medición |
|--|----|--|-------|-------|------|-----------------|----------|----------|
| 12.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar | | | | | | | | |
| 12.4.1 | 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. | | | | | | |
| Higiene y bienestar. | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal | |
| | | 1 | | | | 1,000 | | |
| | | | | | | 1,000 | 1,000 | |
| | | | | | | Total Ud: | 1,000 | |

DOCUMENTO 5

PRESUPUESTO

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------|----|
| CUADRO DE PRECIOS Nº1..... | 1 |
| CUADRO DE PRECIOS Nº2..... | 9 |
| PRESUPUESTO PARCIAL..... | 23 |
| PRESUPUESTO GENERAL | 39 |
| RESUMEN DEL PRESUPUESTO | 42 |

| CUADRO DE PRECIOS Nº1 | | | |
|------------------------------|--|-----------------------------|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 1.1 | <p>1. Actuaciones previas. Ud Estudio geotécnico del terreno con 3 calicatas mecánicas de 6 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 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.</p> | 1.491,59 | MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 2.1.1 | <p>2. Acondicionamiento del terreno. 2.1 Desbroce y limpieza. m² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluyendo el transporte a vertedero autorizado.</p> | 1,24 | UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 2.2.1 | <p>2.2 Excavaciones. m³ Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</p> | 5,42 | CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 3.1.1.1 | <p>3. Cimentaciones. 3.1 Hormigón. 3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación. 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.</p> | 72,37 | SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 3.1.2.1 | <p>3.1.2 Hormigón armado cimentaciones. m³ Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación y vigas de atado.</p> | 81,30 | OCHENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS |

| | | | |
|-------|--|--------|---|
| | <p>4. Solera.</p> <p>4.1 Nivelación. m² 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.</p> | 8,94 | OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 4.2.1 | <p>4.2 Solera de hormigón armado. m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica, con juntas de retracción.</p> | 25,08 | VEINTICINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS |
| | <p>5. Estructuras.</p> <p>5.1 Placas de anclaje.</p> | | |
| 5.1.1 | <p>Ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.</p> | 82,96 | OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 5.1.2 | <p>Ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> | 216,89 | DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 5.1.3 | <p>Ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.</p> | 51,19 | CINCUENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS |
| | <p>5.2 Pilares de acero.</p> | | |
| 5.2.1 | <p>kg Acero S275 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> | 2,04 | DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS |
| | <p>5.3 Vigas y tirantes de acero.</p> | | |
| 5.3.1 | <p>kg Acero S275 en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> | 2,04 | DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS |

| | | | |
|-------|--|--------|--|
| | <p>6. Cubierta.</p> <p>6.1 Correas Z de cubierta. kg Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.</p> <p>6.2 Panel sándwich de cubierta. m² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.</p> <p>6.3 Remates de chapa plegada de acero. m Remates de chapa de acero para cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.</p> <p>6.4 Luceras. m² Placa translúcida de polipropileno de 10 mm de espesor y 2 metros de anchura.</p> <p>7. Cerramientos.</p> <p>7.1 Muros de hormigón. m³ Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, 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.</p> <p>7.2 Panel sándwich de fachada. m² Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.</p> | | |
| 6.1.1 | | 2,50 | DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 6.2.1 | | 45,42 | CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 6.3.1 | | 13,67 | TRECE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 6.4.1 | | 46,42 | CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 7.1.1 | | 241,26 | DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS |
| 7.2.1 | | 68,68 | SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |

| | | | |
|---------|---|----------|---|
| 7.3.1 | <p>7.3 Correas Z de fachada. kg Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.</p> | 2,50 | DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 8.1.1 | <p>8 Cerrajería. 8.1 Puerta metálica. m² Puerta corredera suspendida de dos hojas, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.</p> | 102,50 | CIENTO DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 9.1.1.1 | <p>9 Instalaciones. 9.1 Eléctrica. 9.1.1 Puesta a tierra Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 165 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 6 picas.</p> | 1.066,65 | MIL SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 9.1.2.1 | <p>9.1.2 CGP y medida. Ud Caja de protección y medida CMP1-D2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.</p> | 149,23 | CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |
| 9.1.3.1 | <p>9.1.3 Líneas generales de alimentación m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.</p> | 25,59 | VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 9.1.4.1 | <p>9.1.4 Derivaciones individuales m Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro.</p> | 6,13 | SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS |

| | | | |
|---------|--|--------|---|
| | <p>9.1.5 Mecanismos</p> <p>Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie.</p> | 13,11 | TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 9.1.5.1 | | | |
| 9.1.5.2 | <p>Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.</p> | 15,78 | QUINCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| | <p>9.2 Iluminación</p> <p>Ud Suministro e instalación de campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</p> | 166,49 | CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 9.2.1 | | | |
| | <p>9.3 Saneamiento de pluviales.</p> <p>9.3.1 Canales y bajantes.</p> | | |
| 9.3.1.1 | m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm. | 17,54 | DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 9.3.1.2 | m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 11,19 | ONCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS |
| | <p>9.4 Extintores y señalización.</p> | | |
| 9.4.1 | Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. | 45,34 | CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 9.4.2 | Ud Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. | 6,78 | SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |

| | | | |
|--|--|--------|---|
| | <p>10 Control de calidad.</p> <p>10.1 Ensayo de hormigón fresco.</p> <p>Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.</p> | 130,46 | CIENTO TREINTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| | <p>11 Gestión de residuos</p> <p>11.1 Residuos inertes en obra.</p> <p>m³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.</p> | 2,58 | DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| | <p>mes Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> | 99,08 | NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS |
| | <p>12 Seguridad y salud</p> <p>12.1 Equipos de protección individual</p> <p>Ud Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.</p> | 0,24 | VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| | <p>Ud Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 10 usos.</p> | 2,41 | DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |
| | <p>Ud Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 5 usos.</p> | 2,56 | DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| | <p>Ud Suministro de máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.</p> | 5,10 | CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS |

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| 12.1.5 | Ud Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 5 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. | 14,60 | CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS |
| 12.1.6 | Ud Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. | 2,72 | DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 12.1.7 | 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 30 dB, amortizable en 10 usos. | 3,92 | TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 12.1.8 | 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 |
| 12.1.9 | Ud Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. | 2,37 | DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 12.1.10 | Ud Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. | 23,29 | VEINTITRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| 12.1.11 | Ud Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. | 21,40 | VEINTIUN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS |

| | | | |
|---------|---|----------|---|
| 12.1.12 | <p>Ud Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, 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 anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p> | 75,31 | SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS |
| 12.2.1 | <p>12.2 Medicina preventiva y primeros auxilios Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> | 103,00 | CIENTO TRES EUROS |
| 12.3.1 | <p>12.3 Señalización provisional de obras 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> | 103,00 | CIENTO TRES EUROS |
| 12.4.1 | <p>12.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar 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.</p> | 1.030,00 | MIL TREINTA EUROS |

| CUADRO DE PRECIOS Nº2 | | | |
|------------------------------|--|--|----------------------|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| | 1 Actuaciones previas. | | |
| 1.1 | Ud Estudio geotécnico del terreno con 3 calicatas mecánicas de 6 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 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>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i> | 537,39 882,36 28,40 43,44 | 1.491,59 |
| | 2 Acondicionamiento del terreno. | | |
| 2.1.1 | 2.1 Desbroce y limpieza. m ² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluyendo el transporte a vertedero autorizado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,13 1,05 0,02 0,04 | 1,24 |
| 2.2.1 | 2.2 Excavaciones. 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> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,67 4,49 0,10 0,16 | 5,42 |

| | | | |
|---------|--|-------|-------|
| | 3 Cimentaciones. | | |
| | 3.1 Hormigón. | | |
| | 3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación. | | |
| 3.1.1.1 | 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> | 3,45 | |
| | <i>Materiales</i> | 65,43 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 1,38 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 2,11 | |
| | | | 72,37 |
| | 3.1.2 Hormigón armado cimentaciones. | | |
| 3.1.2.1 | m ³ Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación y vigas de atado. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 5,33 | |
| | <i>Materiales</i> | 72,05 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 1,55 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 2,37 | |
| | | | 81,30 |
| | 4 Solera. | | |
| | 4.1 Nivelación. | | |
| 4.1.1 | m ² 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. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 2,90 | |
| | <i>Maquinaria</i> | 0,95 | |
| | <i>Materiales</i> | 4,66 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,17 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,26 | |
| | | | 8,94 |

| | | | |
|-----------------------|--|-------|--------|
| 4.2.1 | <p>4.2 Solera de hormigón armado.</p> <p>m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica, con juntas de retracción.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 5,75 | 25,08 |
| 5 Estructuras. | | | |
| 5.1.1 | <p>5.1 Placas de anclaje.</p> <p>Ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 24,05 | 82,96 |
| 5.1.2 | <p>Ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 55,88 | 216,89 |

| | | | |
|-------|---|---|--------------|
| 5.1.3 | <p>Ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>17,42</p> <p>0,07</p> <p>31,24</p> <p>0,97</p> <p>1,49</p> | <p>51,19</p> |
| 5.2.1 | <p>5.2 Pilares de acero.</p> <p>kg Acero S275 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>0,61</p> <p>0,05</p> <p>1,28</p> <p>0,04</p> <p>0,06</p> | <p>2,04</p> |
| 5.3.1 | <p>5.3 Vigas y tirantes de acero.</p> <p>kg Acero S275 en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>0,61</p> <p>0,05</p> <p>1,28</p> <p>0,04</p> <p>0,06</p> | <p>2,04</p> |

| 6 Cubierta. | | | |
|--------------------|---|-------|-------|
| 6.1.1 | 6.1 Correas Z de cubierta. | | |
| | kg Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 0,95 | |
| | <i>Materiales</i> | 1,43 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,05 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,07 | 2,50 |
| 6.2.1 | 6.2 Panel sándwich de cubierta. | | |
| | m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 2,42 | |
| | <i>Materiales</i> | 40,82 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,86 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 1,32 | 45,42 |
| 6.3.1 | 6.3 Remates de chapa plegada de acero. | | |
| | m Remates de chapa de acero para cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 5,72 | |
| | <i>Materiales</i> | 7,29 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,26 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,40 | 13,67 |
| 6.4.1 | 6.4 Luceras. | | |
| | m ² Placa translúcida de polipropileno de 10 mm de espesor y 2 metros de anchura. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 2,42 | |
| | <i>Materiales</i> | 41,77 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,88 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 1,35 | 46,42 |

| 7 Cerramientos. | | | |
|------------------------------|---|--------|--------|
| 7.1.1 | 7.1 Muros de hormigón. | | |
| | 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 cubilote, 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>Mano de obra</i> | 104,40 | |
| | <i>Materiales</i> | 125,24 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 4,59 | |
| | <i>3 % Costes indirectos</i> | 7,03 | |
| | | | 241,26 |
| | 7.2 Panel sándwich de fachada. | | |
| | m ² Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 6,03 | |
| <i>Materiales</i> | 59,34 | | |
| <i>Medios auxiliares</i> | 1,31 | | |
| <i>3 % Costes indirectos</i> | 2,00 | | |
| | | 68,68 | |
| 7.3.1 | 7.3 Correas Z de fachada. | | |
| | kg Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | | |
| | <i>Mano de obra</i> | 0,95 | |
| | <i>Materiales</i> | 1,43 | |
| | <i>Medios auxiliares</i> | 0,05 | |
| <i>3 % Costes indirectos</i> | 0,07 | | |
| | | 2,50 | |

| | | | |
|---------|--|--------|----------|
| | 8 Cerrajería. | | |
| 8.1.1 | <p>8.1 Puerta metálica.</p> <p>m² Puerta corredera suspendida de dos hojas, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 99,52 | 102,50 |
| | 9 Instalaciones. | | |
| 9.1.1.1 | <p>9.1 Eléctrica.</p> <p>9.1.1 Puesta a tierra</p> <p>Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 165 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 6 picas.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 181,65 | 1.066,65 |
| 9.1.2.1 | <p>9.1.2 CGP y medida.</p> <p>Ud Caja de protección y medida CMP1-D2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 22,56 | 149,23 |

| | | | |
|---------|--|--|--|
| 9.1.3.1 | <p>9.1.3 Líneas generales de alimentación.</p> <p>m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,97</p> <p><i>Maquinaria</i> 0,40</p> <p><i>Materiales</i> 19,98</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 0,49</p> <p><i>3 % Costes indirectos</i> 0,75</p> <p style="text-align: right;">25,59</p> | | |
| 9.1.4.1 | <p>9.1.4 Derivaciones individuales.</p> <p>m Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,66</p> <p><i>Materiales</i> 4,17</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 0,12</p> <p><i>3 % Costes indirectos</i> 0,18</p> <p style="text-align: right;">6,13</p> | | |
| 9.1.5.1 | <p>9.1.5 Mecanismos.</p> <p>Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,70</p> <p><i>Materiales</i> 8,78</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 0,25</p> <p><i>3 % Costes indirectos</i> 0,38</p> <p style="text-align: right;">13,11</p> | | |

| | | | |
|---------|--|---|--------|
| 9.1.5.2 | <p>Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>3,70</p> <p>11,32</p> <p>0,30</p> <p>0,46</p> | 15,78 |
| 9.2.1 | <p>9.2 Iluminación</p> <p>Ud Suministro e instalación de campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>5,72</p> <p>152,75</p> <p>3,17</p> <p>4,85</p> | 166,49 |
| 9.3.1.1 | <p>9.3 Saneamiento de pluviales.</p> <p>9.3.1 Canalones y bajantes.</p> <p>m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>7,51</p> <p>9,19</p> <p>0,33</p> <p>0,51</p> | 17,54 |
| 9.3.1.2 | <p>m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>1,95</p> <p>8,70</p> <p>0,21</p> <p>0,33</p> | 11,19 |

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|---------------|
| <p>9.4.1</p> | <p>9.4 Extintores y señalización.</p> <p>Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>1,33</p> <p>41,83</p> <p>0,86</p> <p>1,32</p> | <p>45,34</p> |
| <p>9.4.2</p> | <p>Ud Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>2,65</p> <p>3,80</p> <p>0,13</p> <p>0,20</p> | <p>6,78</p> |
| <p>10 Control de calidad.</p> | | | |
| <p>10.1.1</p> | <p>10.1 Ensayo de hormigón fresco.</p> <p>Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>124,18</p> <p>2,48</p> <p>3,80</p> | <p>130,46</p> |
| <p>11 Gestión de residuos</p> | | | |
| <p>11.1.1</p> | <p>11.1 Residuos inertes en obra.</p> <p>m³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>2,50</p> <p>0,08</p> | <p>2,58</p> |

| | | | |
|--|--|--------------------------------------|-------|
| 11.1.2 | <p>mes Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p> | <p>94,30</p> <p>1,89</p> <p>2,89</p> | 99,08 |
| 12 Seguridad y salud | | | |
| 12.1 Equipos de protección individual | | | |
| 12.1.1 | <p>Ud Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p> | <p>0,23</p> <p>0,01</p> | 0,24 |
| 12.1.2 | <p>Ud Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 10 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p> | <p>2,29</p> <p>0,05</p> <p>0,07</p> | 2,41 |
| 12.1.3 | <p>Ud Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 5 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p> | <p>2,44</p> <p>0,05</p> <p>0,07</p> | 2,56 |
| 12.1.4 | <p>Ud Suministro de máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p> | <p>4,85</p> <p>0,10</p> <p>0,15</p> | 5,10 |

| | | | | | |
|--------|--|-------|------|------|-------|
| 12.1.5 | <p>Ud Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 5 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 13,89 | 0,28 | 0,43 | 14,60 |
| 12.1.6 | <p>Ud Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 2,59 | 0,05 | 0,08 | 2,72 |
| 12.1.7 | <p>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 30 dB, amortizable en 10 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 3,74 | 0,07 | 0,11 | 3,92 |
| 12.1.8 | <p>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.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 3,34 | 0,07 | 0,10 | 3,51 |
| 12.1.9 | <p>Ud Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | 2,25 | 0,05 | 0,07 | 2,37 |

| | | | |
|---------|--|--------------------------------------|--------|
| 12.1.10 | <p>Ud Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>22,17</p> <p>0,44</p> <p>0,68</p> | 23,29 |
| 12.1.11 | <p>Ud Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>20,37</p> <p>0,41</p> <p>0,62</p> | 21,40 |
| 12.1.12 | <p>Ud Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, 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 anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>71,69</p> <p>1,43</p> <p>2,19</p> | 75,31 |
| 12.2.1 | <p>12.2 Medicina preventiva y primeros auxilios</p> <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><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>100,00</p> <p>3,00</p> | 103,00 |

| | | | |
|--------|---|------------------------------|-----------------|
| 12.3.1 | <p>12.3 Señalización provisional de obras</p> <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><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>100,00</p> <p>3,00</p> | <p>103,00</p> |
| 12.4.1 | <p>12.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</p> <p>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.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> | <p>1.000,00</p> <p>30,00</p> | <p>1.030,00</p> |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº1 ACTUACIONES PREVIAS.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|--|-----|---|----------|------------|-----------------|
| 1.1 Estudio geotécnico. | | | | | |
| 1.1.1 | Ud | Estudio geotécnico del terreno con 3 calicatas mecánicas de 6 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 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. | 1,000 | 1.491,59 | 1.491,59 |
| Total presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas. : | | | | | 1.491,59 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|--|----------------|---|-----------|------------|-----------------|
| 2.1 Desbroce y limpieza. | | | | | |
| 2.1.1 | m ² | Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluyendo el transporte a vertedero autorizado. | 1.000,000 | 1,24 | 1.240,00 |
| 2.2 Excavaciones. | | | | | |
| 2.2.1 | m ³ | Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. | 376,015 | 5,42 | 2.038,00 |
| Total presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno. : | | | | | 3.278,00 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº3 CIMENTACIONES.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|--|----------------|--|----------|------------|------------------|
| 3.1 Hormigón. | | | | | |
| 3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación. | | | | | |
| 3.1.1.1 | 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. | 14,678 | 72,37 | 1.062,25 |
| 3.1.2 Hormigón armado cimentaciones. | | | | | |
| 3.1.2.1 | m ³ | Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación y vigas de atado. | 126,411 | 81,30 | 10.277,21 |
| Total presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones. : | | | | | 11.339,46 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº4 SOLERA.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|---|----------------|---|----------|------------|------------------|
| 4.1 Nivelación. | | | | | |
| 4.1.1. | m ² | 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. | 667,360 | 8,94 | 5.966,20 |
| 4.2 Solera de hormigón armado. | | | | | |
| 4.2.1 | m ² | Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica, con juntas de retracción. | 667,360 | 25,08 | 16.737,39 |
| Total presupuesto parcial nº 4 Solera. : | | | | | 22.703,59 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº5 ESTRUCTURAS.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|--|-----|--|------------|------------|------------------|
| 5.1 Placas de anclaje. | | | | | |
| 5.1.1. | Ud | Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 70 cm de longitud total. | 4,000 | 82,96 | 331,84 |
| 5.1.2. | Ud | Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 65 cm de longitud total. | 12,000 | 216,89 | 2.602,68 |
| 5.1.3. | Ud | Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. | 5,000 | 51,19 | 255,95 |
| 5.2 Pilares de acero. | | | | | |
| 5.2.1. | kg | Acero S275 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. | 14.876,400 | 2,04 | 30.347,86 |
| 5.3 Vigas y tirantes de acero. | | | | | |
| 5.3.1. | kg | Acero S275 en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. | 8.741,482 | 2,04 | 17.832,62 |
| Total presupuesto parcial nº 5 Estructuras. : | | | | | 51.370,95 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº6 CUBIERTA.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|---|----------------|---|-----------|------------|------------------|
| 6.1 Correas Z de cubierta. | | | | | |
| 6.1.1. | kg | Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | 3.707,200 | 2,50 | 9.268,00 |
| 6.2 Panel sándwich de cubierta. | | | | | |
| 6.2.1. | m ² | Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%. | 777,000 | 45,42 | 35.291,34 |
| 6.3 Remates de chapa plegada de acero. | | | | | |
| 6.3.1. | m | Remates de chapa de acero para cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. | 153,000 | 13,67 | 2.091,51 |
| 6.4 Luceras. | | | | | |
| 6.4.1. | m ² | Placa translúcida de polipropileno de 10 mm de espesor y 2 metros de anchura. | 122,376 | 46,42 | 5.680,69 |
| Total presupuesto parcial nº 6 Cubierta. : | | | | | 52.331,54 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº7 CERRAMIENTOS.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|---|----------------|--|----------|------------|------------------|
| 7.1 Muros de hormigón. | | | | | |
| 7.1.1. | 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/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, 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. | 195,000 | 241,26 | 47.045,70 |
| 7.2 Panel sándwich de fachada. | | | | | |
| 7.2.1. | m ² | Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto. | 103,000 | 68,68 | 7.074,04 |
| 7.3 Correas Z de fachada. | | | | | |
| 7.3.1. | kg | Acero S235 en correas metálicas, con piezas simples de perfil conformado en frío tipo Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. | 926,800 | 2,50 | 2.317,00 |
| Total presupuesto parcial nº 7 Cerramientos. : | | | | | 56.436,74 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº8 CERRAJERÍA.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|---|----------------|---|----------|------------|-----------------|
| 8.1 Puerta metálica. | | | | | |
| 8.1.1 | m ² | Puerta corredera suspendida de dos hojas, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. | 65,000 | 102,50 | 6.662,50 |
| Total presupuesto parcial nº 8 Cerrajería. : | | | | | 6.662,50 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº9 INSTALACIONES.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|---|-----|--|----------|------------|-----------|
| 9.1 Eléctrica. | | | | | |
| 9.1.1 Puesta a tierra | | | | | |
| 9.1.1.1. | Ud | Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 165 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² y 6 picas. | 1,000 | 1.066,65 | 1.066,65 |
| 9.1.2 CGP y medida. | | | | | |
| 9.1.2.1. | Ud | Caja de protección y medida CMP1-D2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. | 1,000 | 149,23 | 149,23 |
| 9.1.3 Líneas generales de alimentación | | | | | |
| 9.1.3.1. | m | Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro. | 15,000 | 25,59 | 383,85 |
| 9.1.4 Derivaciones individuales | | | | | |
| 9.1.4.1. | m | Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro. | 85,000 | 6,13 | 521,05 |
| 9.1.5 Mecanismos | | | | | |
| 9.1.5.1. | Ud | Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie. | 1,000 | 13,11 | 13,11 |

| | | | | | |
|----------|----|--|-------|-------|-------|
| 9.1.5.2. | Ud | Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie. | 1,000 | 15,78 | 15,78 |
|----------|----|--|-------|-------|-------|

9.2 Iluminación

| | | | | | |
|--------|----|--|--------|--------|----------|
| 9.2.1. | Ud | Suministro e instalación de campanas de iluminación LED del tipo “Campana LED High Efficiency Extreme Resistance” fabricadas en aluminio, de 367 mm de diámetro y 530 mm de altura, con una potencia de 200 W, 27000 lúmenes de luminosidad y un grado de protección IP40; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas. | 10,000 | 166,49 | 1.664,90 |
|--------|----|--|--------|--------|----------|

9.3 Saneamiento de pluviales.

9.3.1 Canalones y bajantes.

| | | | | | |
|----------|---|---|--------|-------|----------|
| 9.3.1.1. | m | Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm. | 74,000 | 17,54 | 1.297,96 |
| 9.3.1.2. | m | Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 28,000 | 11,19 | 313,32 |

9.4 Extintores y señalización.

| | | | | | |
|--------|----|---|-------|-------|-------|
| 9.4.1. | Ud | Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. | 2,000 | 45,34 | 90,68 |
| 9.4.2. | Ud | Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. | 2,000 | 6,78 | 13,56 |

Total presupuesto parcial nº 9 Instalaciones. : 5.530,09

PRESUPUESTO PARCIAL Nº10 CONTROL DE CALIDAD.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|--|-----|---|----------|------------|---------------|
| 10.1 Ensayo de hormigón fresco. | | | | | |
| 10.1.1. | Ud | Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de seis probetas, curada, refrentada y rotura a compresión. | 1,000 | 130,46 | 130,46 |
| Total presupuesto parcial nº 10 Control de calidad. : | | | | | 130,46 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº11 GESTIÓN DE RESIDUOS.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|--|----------------|---|----------|------------|---------------|
| 11.1 Residuos inertes en obra. | | | | | |
| 11.1.1. | m ³ | Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. | 15,006 | 2,58 | 38,72 |
| 11.1.2. | mes | Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 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. | 1,500 | 99,08 | 148,62 |
| Total presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos : | | | | | 187,34 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº12 SEGURIDAD Y SALUD.

| Núm. | Ud. | Denominación | Medición | Precio (€) | Total (€) |
|---|-----|---|----------|------------|-----------|
| 12.1 Equipos de protección individual. | | | | | |
| 12.1.1. | Ud | Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. | 5,000 | 0,24 | 1,20 |
| 12.1.2. | Ud | Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 10 usos. | 5,000 | 2,41 | 12,05 |
| 12.1.3. | Ud | Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 5 usos. | 2,000 | 2,56 | 5,12 |
| 12.1.4. | Ud | Suministro de máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. | 2,000 | 5,10 | 10,20 |
| 12.1.5. | Ud | Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 5 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. | 5,000 | 14,60 | 73,00 |
| 12.1.6. | Ud | Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. | 5,000 | 2,72 | 13,60 |

| | | | | | |
|----------|----|---|-------|-------|--------|
| 12.1.7. | 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 30 dB, amortizable en 10 usos. | 5,000 | 3,92 | 19,60 |
| 12.1.8. | 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. | 5,000 | 3,51 | 17,55 |
| 12.1.9. | Ud | Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. | 2,000 | 2,37 | 4,74 |
| 12.1.10. | Ud | Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. | 5,000 | 23,29 | 116,45 |
| 12.1.11. | Ud | Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. | 5,000 | 21,40 | 107,00 |

| | | | | | |
|----------|----|---|-------|-------|--------|
| 12.1.12. | Ud | Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, 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 anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. | 2,000 | 75,31 | 150,62 |
|----------|----|---|-------|-------|--------|

12.2 Medicina preventiva y primeros auxilios.

| | | | | | |
|---------|----|---|-------|--------|--------|
| 12.2.1. | Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 1,000 | 103,00 | 103,00 |
|---------|----|---|-------|--------|--------|

12.3 Señalización provisional de obras.

| | | | | | |
|---------|----|---|-------|--------|--------|
| 12.3.1. | 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. | 1,000 | 103,00 | 103,00 |
|---------|----|---|-------|--------|--------|

12.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

| | | | | | |
|---------|----|--|-------|----------|----------|
| 12.4.1. | 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. | 1,000 | 1.030,00 | 1.030,00 |
|---------|----|--|-------|----------|----------|

Total presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud : 1.767,13

PRESUPUESTO GENERAL

| Capítulo | Importe(€) |
|---|------------------|
| 1 Actuaciones previas. . | 1.491,59 |
| 2 Acondicionamiento del terreno. | |
| 2.1 Desbroce y limpieza. . | 1.240,00 |
| 2.2 Excavaciones. . | 2.038,00 |
| Total 2 Acondicionamiento del terreno.: | 3.278,00 |
| 3 Cimentaciones. | |
| 3.1 Hormigón. | |
| 3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación. . | 1.062,25 |
| 3.1.2 Hormigón armado cimentaciones. . | 10.277,21 |
| Total 3.1 Hormigón.: | 11.339,46 |
| Total 3 Cimentaciones.: | 11.339,46 |
| 4 Solera. | |
| 4.1 Nivelación. . | 5.966,20 |
| 4.2 Solera de hormigón armado. . | 16.737,39 |
| Total 4 Solera.: | 22.703,59 |
| 5 Estructuras. | |
| 5.1 Placas de anclaje. . | 3.190,47 |
| 5.2 Pilares de acero. . | 30.347,86 |
| 5.3 Vigas y tirantes de acero. . | 17.832,62 |
| Total 5 Estructuras.: | 51.370,95 |

6 Cubierta.

| | |
|---|------------------|
| 6.1 Correas Z de cubierta. . | 9.268,00 |
| 6.2 Panel sándwich de cubierta. . | 35.291,34 |
| 6.3 Remates de chapa plegada de acero . | 2.091,51 |
| 6.4 Luceras. . | 5.680,69 |
| Total 6 Cubierta.: | 52.331,54 |

7 Cerramientos.

| | |
|------------------------------------|------------------|
| 7.1 Muros de hormigón. . | 47.045,70 |
| 7.2 Panel sándwich de fachada. . | 7.074,04 |
| 7.3 Correas Z de fachada. . | 2.317,00 |
| Total 7 Cerramientos.: | 56.436,74 |

8 Cerrajería.

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| 8.1 Puerta metálica. . | 6.662,50 |
| Total 8 Cerrajería.: | 6.662,50 |

9 Instalaciones.

| | |
|--|-----------------|
| 9.1 Eléctrica. | |
| 9.1.1 Puesta a tierra. | 1.066,65 |
| 9.1.2 CGP y medida. . | 149,23 |
| 9.1.3 Líneas generales de alimentación. | 383,85 |
| 9.1.4 Derivaciones individuales. | 521,05 |
| 9.1.5 Mecanismos. | 28,89 |
| Total 9.1 Eléctrica.: | 2.149,67 |
| 9.2 Iluminación. | 1.664,90 |
| 9.3 Saneamiento de pluviales. | |
| 9.3.1 Canalones y bajantes. . | 1.611,28 |
| Total 9.3 Saneamiento de pluviales.: | 1.611,28 |

| | |
|--|-------------------|
| 9.4 Extintores y señalización. . | 104,24 |
| Total 9 Instalaciones.: | 5.530,09 |
| 10 Control de calidad. | |
| 10.1 Ensayo de hormigón fresco. . | 130,46 |
| Total 10 Control de calidad.: | 130,46 |
| 11 Gestión de residuos | |
| 11.1 Residuos inertes en obra. . | 187,34 |
| Total 11 Gestión de residuos: | 187,34 |
| 12 Seguridad y salud | |
| 12.1 Equipos de protección individual. | 531,13 |
| 12.2 Medicina preventiva y primeros auxilios. | 103,00 |
| 12.3 Señalización provisional de obras. | 103,00 |
| 12.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar. | 1.030,00 |
| Total 12 Seguridad y salud: | 1.767,13 |
| Presupuesto de ejecución material | 213.229,39 |

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TRECE MIL DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Palencia, Marzo de 2019

Fdo.: Alberto del Río Bravo
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| Capítulo | Importe (€) |
|--|-------------------|
| 1 Actuaciones previas. | 1.491,59 |
| 2 Acondicionamiento del terreno. | 3.278,00 |
| 3 Cimentaciones. | 11.339,46 |
| 4 Solera. | 22.703,59 |
| 5 Estructuras. | 51.370,95 |
| 6 Cubierta. | 52.331,54 |
| 7 Cerramientos. | 56.436,74 |
| 8 Cerrajería. | 6.662,50 |
| 9 Instalaciones. | 5.530,09 |
| 10 Control de calidad. | 130,46 |
| 11 Gestión de residuos. | 187,34 |
| 12 Seguridad y salud. | 1.767,13 |
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 213.229,39 |
| 10% de gastos generales | 21.322,94 |
| 6% de beneficio industrial | 12.793,76 |
| Presupuesto de ejecución por contrata (PEC) | 247.346,09 |
| 21% IVA | 51.942,68 |
| Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC) | 299.288,77 |
| 2% (PEM) honorarios de proyecto | 4264,59 |
| 2% (PEM) honorarios Dirección de Obra | 4264,59 |
| 1% (PEM) coordinador Seguridad y Salud | 2132,29 |
| 1% (PEM) elaboración E.B. de Seguridad y Salud | 2132,29 |
| 21% de IVA de los honorarios | 2686,69 |
| Presupuesto General (PG) | 314.769,22 |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CATORCE MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS.

Palencia, Marzo de 2019

Fdo.: Alberto del Río Bravo
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural