



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Especialidad en Explotaciones Agropecuarias**

**“PROYECTO DE MEJORA DE UNA
EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE
URAMA (PALENCIA)”**

Alumno: Álvaro Borge Santiago

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela

Julio de 2017

Copia para el tutor/a

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA

- Anexo I: Condicionantes del medio físico
- Anexo II: Situación actual
- Anexo III: Ficha urbanística
- Anexo IV: Condicionantes legislación
- Anexo V: Estudio de alternativas
- Anexo VI: Ingeniería del proceso productivo
- Anexo VII: Estudio geotécnico
- Anexo VIII: Ingeniería de las obras
- Anexo IX: Gestión de residuos
- Anexo X: Ingeniería de las instalaciones
- Anexo XI: Justificación de precios
- Anexo XII: Evaluación económica
- Anexo XIII: Normativa explotación
- Anexo XIV: Programación de las obras
- Anexo XV: Control de calidad de ejecución de las obras
- Anexo XVI: Estudio básico de seguridad y salud

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 1

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	1
2. AGENTES.....	1
3. LOCALIZACIÓN.....	1
4. ANTECEDENTES.....	2
4.1. EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA.....	2
4.2. NAVE AGRÍCOLA.....	2
4.3. ESTUDIOS PREVIOS.....	2
5. BASES DEL PROYECTO.....	2
5.1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.....	2
5.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO.....	4
5.2.1. CONDICIONANTES LEGALES.....	4
5.2.2. NORMATIVA URBANISTICA.....	4
5.2.3. CONDICIONANTES INTERNOS O DEL MEDIO FÍSICO.....	4
5.2.4. CONDICIONANTES EXTERNOS.....	6
6. SITUACIÓN ACTUAL.....	7
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.....	7
6.2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS.....	7
6.3. RENDIMIENTOS OBTENIDOS.....	7
6.4. EDIFICACIONES.....	7
6.5. MAQUINARIA.....	8
6.6. TRABAJOS A TERCEROS.....	8
6.7. BENEFICIO NETO.....	8
7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	8
7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	8
7.2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	9
7.3. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	9
8. INGENIERÍA PROCESO PRODUCTIVO.....	9
8.1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.....	9
8.2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS.....	10
8.3. RENDIMIENTOS ESPERADOS.....	10

8.4. ACTIVIDADES PROCESO PRODUCTIVO	10
8.5. DOSIS Y MARCO DE SIEMBRA.....	11
8.6. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	11
8.7. FERTILIZACIÓN MINERAL.....	12
8.8. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.....	12
8.9. MAQUINARIA	13
8.10. LABORES A TERCEROS	13
8.11. BENEFICIO NETO	13
9. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	14
9.1. CARACTERISTICAS GENERALES.....	14
9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	14
9.3. CIMENTACIÓN	15
9.4. ESTRUCTURA	16
9.5. CUBIERTA.....	17
9.6. CERRAMIENTO.....	17
9.7. SOLERA	17
9.8. CARPINTERIA	17
9.9. INSTALACIONES	18
9.9.1. INSTALACIÓN ELECTRICA.....	18
9.9.2. INSTALACIÓN SUMINISTRO DE AGUA	19
9.9.3. INSTALACIÓN SANEAMIENTO	19
9.9.4. INSTALACIÓN SUMINISTRO COMBUSTIBLE.....	20
9.10. REVESTIMIENTO	21
10. SEGURIDAD Y SALUD	21
11. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	21
11.1. DOCUMENTO BÁSICO DB-SE, SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	21
11.2. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI, SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	22
11.3. DOCUMENTO BÁSICO DB-SU, SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	23
11.3.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR CAÍDAS.....	23
11.3.2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	24
11.3.3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	25
11.3.4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	25

11.3.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	25
11.3.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	25
11.3.7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	25
11.3.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	25
11.4. DOCUMENTO BÁSICO DB-HS, SALUBRIDAD.....	26
11.4.1. DB-HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	26
11.4.2. DB-HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	26
11.4.3. DB-HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	26
11.4.4. DB-HS 4: SUMINISTRO DE AGUA.....	26
11.4.5. DB-HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS	27
11.5. DOCUMENTO BÁSICO DB-HR, PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	27
11.6. DOCUMENTO BÁSICO DB-HE, AHORRO DE ENERGÍA	27
11.6.1. DB-HE 1: LIMITACIÓN DEMANDA ENERGETICA	27
11.6.2. DB-HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	27
11.6.3. DB-HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	27
11.6.4. DB-HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	27
11.6.5. DB-HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	28
12. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.....	28
13. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	28
14. ESTUDIO AMBIENTAL	29
15. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN	29
16. ESTUDIO ECONÓMICO	29
17. RESUMEN PRESUPUESTO.....	31

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal de este proyecto es realizar la mejora de una explotación agrícola de 160 ha, en régimen de secano, en busca de alcanzar la mayor rentabilidad posible junto a una adecuada optimización de los recursos empleados en el proceso productivo.

Al mismo tiempo, se llevará a cabo la construcción de una nave agrícola, vinculada a la explotación del promotor, para dar cobijo a las materias primas, maquinaria y herramientas propias de dicha actividad.

2. AGENTES

Los agentes implicados en el presente proyecto son:

- Promotor: Tomás Borge Aparicio (Propietario de la explotación)
- Projectista y Director de obra: Álvaro Borge Santiago
- Constructor: Pendiente de determinar

3. LOCALIZACIÓN

La explotación agrícola está situada en la comarca natural de Tierra de Campos, en dos términos municipales, Pozo de Urama y Cisneros, situándose en el primero la mayor parte de la superficie.

La nave a construir se proyectará en la parcela 5020, polígono 3, de Pozo de Urama (Palencia), referencia catastral 34137A003050200000PS y coordenadas:

- Latitud: 42° 15' 16'' N
- Longitud: 4° 53' 44'' W
- Altitud: 780 m

La parcela presenta los siguientes linderos:

- Norte: Parcela 5023, polígono 3
- Sur: Parcela 5019, polígono 3
- Este: Parcela 5021, polígono 3
- Oeste: C/ Las paneras

El acceso se efectuará desde la C/ Las paneras del mismo término municipal o en su defecto desde la parcela 5023 y 5021, siempre y cuando esta no se encuentre bajo régimen productivo, ya sea desde el acceso provisto en el camino del monte o en la carretera P 971.

4. ANTECEDENTES

Como ya se comentó anteriormente, la principal motivación de este proyecto es alcanzar el máximo rendimiento posible de la explotación agrícola, mejorando considerablemente la rentabilidad de la explotación y optimizando los recursos empleados en el sistema productivo.

A la vez que proyectar la construcción de una nave agrícola, con el fin de servir de guía en la construcción del edificio, así como para obtener las licencias y demás permisos que se requieran.

4.1. EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA

La explotación, objeto del presente proyecto, se dedica a la producción, en régimen de secano, de tres cultivos; trigo, cebada y girasol. Empleándose por parte del empresario agrícola (promotor), un sistema de agricultura tradicional como sistema productivo.

4.2. NAVE AGRÍCOLA

El promotor es propietario en pleno dominio de la parcela donde se proyectara el emplazamiento del edificio.

No dispone de ningún edificio capaz de satisfacer sus intereses, utilizando actualmente locales cedidos por unos familiares en precario, los cuales, al momento de encargar el proyecto, se encontraban en condiciones poco aptas para desempeñar cualquier actividad productiva. Razón más que justificada para proyectar un nuevo edificio.

4.3. ESTUDIOS PREVIOS

- Planos catastrales.
- Análisis de suelos realizados en el año 2015 por encargo del promotor, a cargo del laboratorio INEA.

5. BASES DEL PROYECTO

5.1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

Los condicionantes del promotor dirigen el estudio de las alternativas que se van a proponer y elegir, además de otros factores de consideración en el proyecto, por lo que se deberán de tener muy en cuenta.

Por todo ello, los condicionantes propuestos son los siguientes:

➤ **De explotación:**

- Emplear el sistema de cultivo que mejor se adapte al proyecto, cumpliendo con los objetivos por los que fue propuesto.
- No introducir ganado en la explotación, planteándose exclusivamente alternativas agrícolas.
- Evitar realizar inversión en maquinaria, aprovechando la ya existente en la explotación.
- No introducir cultivos leñosos ni hortícolas en la explotación, ya que no se dispone de medios ni conocimientos al respecto.
- Explotar en régimen de secano, evitando introducir regadío, debido a la dificultad y desconocimiento que supone dicho sistema.

➤ **Constructivos:**

- Dedicar una zona para el emplazamiento de un taller, capaz de resguardar las diferentes herramientas y recambios empleados en el proceso, así como disponer de un lavabo. El taller deberá tener espacio suficiente para estacionar la maquinaria a reparar.
- Evitar introducir baños u oficina, pues el promotor no los considera necesarios debido a la cercanía a su domicilio.
- Dimensionar la nave con relativo exceso, a fin de dar solución a una posible ampliación de la explotación.
- Disponer una zona donde situar un depósito de combustible, que permita suministrar el carburante necesario en el proceso. Al igual que el taller deberá disponer de espacio suficiente para estacionar la maquinaria, aunque en menor medida, pues el repostaje se puede efectuar desde el pasillo de salida.
- Colocar una puerta de cinco metros de altura y seis metros de ancho, que le permitan maniobrar con facilidad.
- 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.
- Dimensionar la nave con la altura suficiente para bascular los remolques, así como efectuar las cargas y descargas con el tractor.
- Disponer un cerramiento compuesto por paneles de chapa de acero galvanizado, junto a otro material preferentemente no cerámico.

5.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

Son todos aquellos factores que pueden influir en la ejecución, puesta en marcha y explotación del proyecto.

5.2.1. CONDICIONANTES LEGALES

➤ **Normativa agraria**

La normativa agraria a la que se encuentra sujeta la explotación es la misma que la descrita en el Anexo XIII. Normativa de explotación, de este proyecto.

➤ **Normativa en materia de construcción**

Es de obligatorio cumplimiento lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE), así como lo dispuesto en los Documentos Básicos (DB).

No presenta limitaciones específicas de carácter medioambiental.

Tampoco exige protección por la existencia de bienes de interés cultural o arqueológico en sus proximidades.

5.2.2. NORMATIVA URBANÍSTICA

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 Pozo de Urama, podemos considerar el suelo de la parcela, como suelo no urbanizable común.

Conforme al artículo 23 (Autorización de uso en suelo rústico) presente en la ley 5/1999 de 8 de Abril, de Urbanismo de Castilla y León, al suelo rústico podrán autorizarse algunos usos excepcionales, como el que nos ocupa a nosotros, construcciones e instalaciones vinculadas a explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales.

La redacción del proyecto se ajusta y cumple con la normativa urbanística reflejada en el Anexo III. Ficha Urbanística, no contemplando ningún condicionante que impida la construcción de la instalación.

5.2.3. CONDICIONANTES INTERNOS O DEL MEDIO FÍSICO

➤ **Clima**

El estudio climático completo se encuentra detallado en el Anexo I. Condicionantes del medio físico.

En modo de resumen, podemos calificar el clima de la zona como mediterráneo templado, caracterizado por inviernos fríos y lluviosos, y veranos secos y calurosos, con otoños y primaveras variables, tanto en temperatura como en precipitaciones.

Las precipitaciones son algo escasas (precipitación media anual = 474 mm), concentrándose principalmente en otoño (151 mm), primavera (127 mm) e invierno (124 mm). Presenta un único período seco comprendido entre principios de Junio y finales de Septiembre.

El período libre de heladas es de 147 días, pudiendo producirse las mismas hasta mediados de Mayo.

La clasificación agronómica que se desprende nos indica que la zona cumple con las exigencias climáticas de los cereales de invierno tales como el trigo, cebada, avena y centeno, oleaginosas como el girasol o leguminosas, tanto en grano como forrajeras (veza, alfalfa...). Al mismo tiempo, imposibilita la implantación de cultivos como el maíz, sorgo, mijo, arroz, remolacha azucarera o lino, entre otros muchos, pues los mismos precisan de un aporte de agua suplementario para realizar su ciclo biológico.

➤ **Suelo**

El estudio edafológico completo se encuentra detallado en el Anexo I. Condicionantes del medio físico.

Los análisis representativos de las parcelas objeto del proyecto reflejan los siguientes resultados:

Los suelos poseen una textura franco-arcillo-arenosa y franco-arcillosa. Tratándose de suelos equilibrados y aptos para la agricultura.

Se afirma que es un suelo no salino, con un PH Básico, para ser más exactos ligeramente alcalino con una elevada proximidad al PH neutro. Hecho que no supondrá ninguna restricción para los cultivos.

El contenido en materia orgánica es bajo, de entorno al 1 %, por lo que se realizarán las prácticas de cultivo necesarias para mantenerlo.

Los niveles en carbonatos totales son bajos, encontrando un suelo poco calizo con bajo poder clorosante.

Según el contenido del suelo en elementos nutritivos se clasifica como: suelo con bajo contenido en nitrógeno, fósforo, sodio y magnesio y, un contenido medio en potasio y calcio. La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) resulta ser baja.

➤ **Información geotécnica**

El estudio geotécnico realizado en el Anexo VII. Estudio geotécnico, ha determinado que el emplazamiento escogido es adecuado para albergar la edificación, pues le corresponden una presión admisible comprendida entre 0,2 y 0,6 MPa y una resistencia a compresión entre 150 y 300 KN/m².

La capa freática del suelo se encuentra a unos seis metros de profundidad. No presenta riesgos por sismicidad.

Los materiales encontrados en la parcela tienen poca plasticidad y alta capacidad de carga, además de no presentar elementos agresivos para los hormigones empleados.

5.2.4. CONDICIONANTES EXTERNOS

➤ **Municipio**

Pozo de Urama es un pequeño pueblo perteneciente a la provincia de Palencia, eminentemente agrícola con algo de ganadería que irremediablemente va perdiendo peso. Se encuentra a unos 6 Km de Villada y Cisneros y a 46 Km de Palencia. Bastante bien comunicado ya sea por la carretera P-971 o P-972.

➤ **Mercado de materias primas y productos**

Existe un gran desarrollo en la zona en cuanto al mercado de materias primas y productos. De todas las posibilidades de mercado existentes se citarán aquí los puntos de referencia de este proyecto:

- Cooperativa SOCOTEM (Cisneros y Villada): Cooperativa dedicada a la comercialización de los principales cultivos de la zona (trigo, cebada, avena, veza, girasol, guisantes, etc.), venta de semillas, fertilizantes y fitosanitarios, selección y desinfección de semillas.
- ALVAREZ DE LA LAMA S.L (Villada): Empresa dedicada a la comercialización de cultivos de gran variedad, la venta de fertilizantes y la selección de semillas.
- Comercial EL CATALÁN (Sahagún): Empresa de venta de productos y recambios de maquinaria.

Por consiguiente, podemos determinar que no se presentarán problemas a la hora de adquirir los productos necesarios para el buen funcionamiento de la explotación, ni en la venta de los productos producidos, debido a la gran cantidad de establecimientos abarataados.

6. SITUACIÓN ACTUAL

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

La empresa agrícola objeto de estudio se presenta como una explotación exclusivamente de secano, con la implantación de tres cultivos y el desarrollo de una agricultura tradicional, contando con aproximadamente 160 ha de superficie.

La totalidad de estas parcelas son propiedad del promotor no presentando arrendamiento ninguna de ellas.

6.2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS

La rotación de cultivos llevada a cabo por el promotor en la explotación es la siguiente: Trigo/ Girasol/ Cebada/ Girasol.

Se trata de una rotación de cuatro años donde los cereales de invierno ocupan la mayor parte de la superficie (60 ha cada uno) mientras que el resto es ocupado por el girasol (40 ha)

Tanto la rotación como la alternativa de cultivos vienen reflejadas en el apartado 2.1 del Anexo II. Situación actual.

6.3. RENDIMIENTOS OBTENIDOS

Los rendimientos obtenidos en la zona de estudio según datos del promotor son los siguientes:

- Trigo: 3500 Kg/ha
- Cebada: 3200 Kg/ha
- Girasol: 1000 Kg/ha

6.4. EDIFICACIONES

No dispone de ningún edificio capaz de satisfacer sus intereses, utilizando actualmente locales cedidos por unos familiares en precario, los cuales, al momento de encargar el proyecto, se encontraban en condiciones poco aptas para desempeñar cualquier actividad productiva.

El promotor es propietario en pleno dominio de la parcela donde se proyectara el emplazamiento del edificio, la cual, sirve como “era” en la explotación.

6.5. MAQUINARIA

El parque de maquinaria del promotor se recoge en la siguiente tabla.

Tabla 1
Parque maquinaria

Maquinaria	
Tractor 110 CV	Pulverizador suspendido 1800 litros
Tracto 170 CV	Remolque 18 Ton
Arado reversible 5 cuerpos	Cultivador 5 m
Rodillo 10 m	Vibrocultivador 6 m
Sembradora neumática 6m	Sembradora monograno 5 m
Cultivador escarda 4 m	

Fuente: Adaptación según datos del promotor

6.6. TRABAJOS A TERCEROS

Actualmente el promotor realiza la siembra de 150 ha de girasol a terceros.

6.7. BENEFICIO NETO

Podemos establecer que el beneficio neto de la explotación, teniendo en cuenta los ingresos y costes que afectan a la producción, es de 11489 €/año.

7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas planteado en el Anexo V. Estudio de alternativas, tiene por objetivo proporcionar la mejor solución posible frente a las distintas alternativas que pueden formularse en el proyecto.

7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las alternativas evaluadas en el proyecto son las siguientes:

- Alternativas de explotación:
 - Alternativas al sistema de laboreo.
 - Alternativas de cultivo.

- Alternativas constructivas:
 - Alternativas estructura.
 - Alternativas cerramiento.
 - Alternativa cubierta.

7.2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La valoración o evaluación de las alternativas antes expuestas se efectuará a partir de un *Análisis multicriterio*.

Dicho método consiste en plantear para cada una de las alternativas unos criterios básicos, los cuales se valorarán del 1 al 5, según el caso. Al mismo tiempo y según su importancia, cada uno de los criterios tendrá un peso diferente, por lo que, una vez realizada la suma de los valores resultantes, la alternativa con mayor valor será la elegida.

7.3. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

- Alternativas de explotación:
 - Alternativas al sistema de laboreo: Mínimo laboreo.
 - Alternativas de cultivo: Trigo-Cebada-Girasol-Veza.
- Alternativas constructivas:
 - Alternativas estructura: Estructura de acero.
 - Alternativas cerramiento: Paneles de hormigón armado.
 - Alternativa cubierta: Cubierta de panel sándwich.

8. INGENIERÍA PROCESO PRODUCTIVO

La ingeniería del proceso productivo se desarrolla y justifica en el Anexo VI. Ingeniería del proceso productivo. A continuación se exponen los puntos más significativos.

8.1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

La empresa agrícola objeto de estudio se presenta como una explotación exclusivamente de secano, en la que se ha adoptado un nuevo sistema productivo; Mínimo laboreo, además de la implantación de cuatro cultivos; trigo, cebada, girasol y veza.

8.2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS

Una vez adoptado el nuevo sistema productivo la rotación de cultivos llevada a cabo será: Trigo/Girasol/Cebada/Veza.

Se trata de una rotación de cuatro años donde se alternan las especies de enraizamiento profundo con las de raíces superficiales; las especies esquilmanes con las mejorantes; las especies ensuciadoras con aquellas que son limpiadoras, etc.

En cuanto a la alternativa de cultivo, se dividirá la superficie de plantación, 160 ha, en cuatro hojas iguales de 40 ha cada una, destinando la misma superficie a cada uno de los cultivos de la rotación.

8.3. RENDIMIENTOS ESPERADOS

Se ha establecido que las producciones alcanzadas en la zona de estudio son las mismas que las ya reflejadas en el Anexo II. Situación actual, a excepción del girasol, que al contrario que sucedía anteriormente sí recibirá su correspondiente abonado, por ello, se ha considerado aplicar un incremento del 50% a su rendimiento. En el caso de la veza y por tratarse de un cultivo nuevo se ha sopesado establecer el rendimiento tipo de la zona. Quedando pues:

Tabla 2

Rendimientos esperados zona estudio

Cultivo	Variedad	Rendimiento (Kg/ha)
Trigo	Rudo	3500
Girasol	Sambro	1500
Cebada	Cometa	3200
Veza	Senda	1400

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

8.4. ACTIVIDADES PROCESO PRODUCTIVO

➤ Trigo

Labor primaria / Tratamiento herbicida pre-siembra / Abonado de fondo / Labor secundaria / Siembra / Labores de cultivo / Abonado de cobertera / Tratamiento herbicida pre y post-emergencia / Tratamiento insecticida y fungicida / Recolección / Acondicionamiento de los granos.

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

➤ **Girasol**

Labor primaria / Abonado de fondo / Labor secundaria / Siembra / Tratamiento herbicida pre-emergencia / Labores de cultivo / Recolección.

➤ **Cebada**

Labor primaria / Tratamiento herbicida pre-siembra / Abonado de fondo / Labor secundaria / Siembra / Labores de cultivo / Abonado de cobertera / Tratamiento herbicida pre y post-emergencia / Tratamiento insecticida y fungicida / Recolección / Acondicionamiento de los granos.

➤ **Veza**

Labor primaria / Tratamiento herbicida pre-siembra / Abonado de fondo / Labor secundaria / Siembra / Labores de cultivo / Tratamiento herbicida pre y post-emergencia / Tratamiento insecticida y fungicida / Recolección / Acondicionamiento de los granos.

8.5. DOSIS Y MARCO DE SIEMBRA

La dosis y el marco de siembra establecidos son:

Tabla 3
Dosis y marco de siembra cultivos

Cultivo	Trigo	Girasol	Cebada	Veza
Dosis	160 Kg/ha	1.5 ud/ha	145 Kg/ha	95 Kg/ha
Marco (m x m)	0.15 x 0.017	0.5 x 0.26	0.15 x 0.019	0.15 x 0.042

Fuente: Elaboración propia

Nota: 1 ud girasol = 50.000 semillas.

8.6. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Se realizará una fertilización orgánica de conservación enterrando la totalidad de los residuos del cultivo anterior.

De este modo se conseguirá mantener el nivel de materia orgánica en torno al 1%.

8.7. FERTILIZACIÓN MINERAL

La fertilización mineral realizada será la siguiente:

Tabla 4
Fertilización mineral cultivos

Cultivo	Año	Abonado fondo	Abonado cobertera
Trigo	1º	370 Kg/ha 8-15-15	135 Kg/ha NAC 27%
	2º y sucesivos	290 Kg/ha 8-15-15	105 Kg/ha NAC 27%
Girasol	1º	360 Kg/ha 10-12-24	NP
	2º y sucesivos	240 Kg/ha 10-12-24	
Cebada	1º	270 Kg/ha 8-15-15	140 Kg/ha NAC 27%
	2º y sucesivos	155 Kg/ha 14-24-11	115 Kg/ha NAC 27%
Veza	1º	300 Kg/ha 0-7-14	NP
	2º y sucesivos	100 Kg/ha SFS 18%	

Fuente: Elaboración propia

8.8. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

➤ **Control de malas hierbas**

Tabla 5
Tratamientos fitosanitarios control malas hierbas

Cultivo	Pre-siembra	Pre-emergencia	Post-emergencia
Cereales de invierno	Glifosato 45% en dosis de 3 a 6 l/ha	0.5 l/ha de Herold	45 g/ha de Posta SX + 35 g/ha de Byplay 33 SX + 0.5 l/ha de Axial Pro
Girasol	No presenta	3 l/ha de Aclonifen 60%	No presenta
Veza	2 l/ha de Glifosato 54%	3 l/ha de Aclonifen 60%	0.5 l/ha de Quizalofop-p-etil 10%

Fuente: Elaboración propia

➤ **Control de plagas y enfermedades**

Tabla 6

Tratamiento fitosanitario control plagas y enfermedades

Cultivo	Plagas	Enfermedades
Cereales de invierno	Lambda cihalotrin 10%, en dosis máximas de 200 ml/ha	Azoxystrobim 20% + Ciproconazol 8%, en dosis de 0,6 l/ha y Procolaz 26,7% + Tebuconazol 13,3% en dosis de 1.2 l/ha
Girasol	Lambda cihalotrin 0,4%, en dosis de 10-15 Kg/ha	No se efectuará tratamiento
Veza	Piretrinas 0,2%, ya sea Noven P o Gra-net, en dosis de 1 Kg/ton de grano y Lambda cihalotrin 10%, en dosis de 200 ml/ha.	Ciprodinil 37,5% + Fudioxinil 25%, a razón de 60 a 100 g/Hl.

Fuente: Elaboración propia

8.9. MAQUINARIA

Para realizar las actividades del proceso productivo se empleará la maquinaria ya existente en la explotación, a excepción del arado de vertedera, pues una vez adoptado el nuevo sistema productivo este dejará de tener utilidad.

8.10. LABORES A TERCEROS

El promotor realizará la siembra de 150 ha de girasol a terceros.

8.11. BENEFICIO NETO

Podemos establecer que el beneficio neto de la explotación, teniendo en cuenta todos los ingresos y costes que afectan a la producción, es de 40618 €/año.

9. MEMORIA CONSTRUCTIVA

9.1. CARACTERISTICAS GENERALES

El edificio será de forma rectangular de una sola planta sobre rasante, con cubierta a dos aguas simétricas y totalmente diáfanas, sin más hueco que la puerta.

Las dimensiones, ajustadas a la normativa urbanística son las siguientes:

- Longitud entre ejes: 30 m
- Anchura entre ejes: 20 m
- Pendiente de la cubierta: 20 %
- Altura del alero: 5 m
- Altura cumbrera: 7 m
- Superficie total construida: 610 m²
- Superficie útil: 600 m²

Presenta las siguientes características:

- Cimentación y solera de hormigón armado
- Estructura formada con pórticos metálicos
- Cubierta de tipo sándwich, color rojizo. Dispondrá de paneles translucidos en cubierta
- Cerramiento perimetral con paneles de hormigón armado y peto de cerramiento de chapa simple, color rojizo.
- Portón de acceso en la fachada frontal
- Revestimiento exterior de color ocre para los paneles de hormigón.

Dispondrá de las siguientes instalaciones:

- Instalación eléctrica de iluminación y abastecimiento
- Red de saneamiento horizontal y vertical, para captación de aguas residuales y pluviales
- Instalación de fontanería para suministro de agua fría
- Instalación surtidor de combustible

9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se procederá al desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal en una profundidad media de 0.30 m sobre toda la superficie de la nave.

La tierra extraída será preferentemente utilizada para ser extendida en terrenos propios del promotor, de no ser así se procederá a su retirada en un vertedero autorizado.

Se realizará una excavación con medios mecánicos para continuar con la construcción de la cimentación, según corresponda la proyección de las zapatas y vigas de atados.

Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará una última comprobación del análisis derivado del estudio geotécnico. Se comprobará visualmente, o en función de las pruebas que se consideren oportunas, que el terreno de apoyo se corresponde con las previsiones de este proyecto. En particular se debe comprobar que:

- a) El nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico.
- b) El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas.
- c) El terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico.
- d) No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc.
- e) No se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastre.

En el Anexo VII. Estudio geotécnico, se detalla la información geotécnica del terreno.

9.3. CIMENTACIÓN

La cimentación será proyecta mediante zapatas aisladas cosidas por vigas o riostras de atado u centradoras, según caso. La disposición de las mismas será centrada y con forma rectangular, de dimensiones variables, formadas con hormigón HA-25/B/30/IIa y armadas con acero corrugado B500S.

Como ya hemos comentado anteriormente, los pilares irán unidos a la cimentación mediante placas de anclaje (S275JR), provistas de rigidizadores, y ancladas mediante pernos de acero B500S.

La hipótesis de cálculo en los apoyos es de empotramiento perfecto, excepto en los pilarillos hastiales, donde se han dispuesto articulados.

Los detalles de cimentación se encuentran descritos en los planos del nº 9 al 12.

9.4. ESTRUCTURA

- a) **La estructura metálica de acero** se ha proyectado mediante pórticos formados por perfiles de acero laminado S275. Como la nave tiene 30 m de longitud se ha repartido en 6 módulos o vanos de 5 m cada uno. La descripción de los diferentes elementos que la forman es la siguiente:
- Los pilares de todos los pórticos centrales estarán formados por perfiles HEB-220, mientras que los laterales lo harán con perfiles HEB-180.
 - Los cabios de los pórticos centrales se han proyectado con perfiles IPE-240, mientras que los laterales lo harán con perfiles IPE-160. Destacar que en los pórticos centrales en el nudo de encuentro entre pilar/dintel y, dintel/dintel se dispondrán cartelas.
 - En el hastial trasero se dispondrán tres pilarillos de apoyo IPE-200 distanciados a 5 m entre ejes.
 - En el hastial delantero se colocarán dos pilares de apoyo distanciados a 7 m de cada extremo, dejando el espacio intermedio de 6 m de anchura para la puerta de acceso.
 - Se dispondrán cartelas de 2.50 m en la unión pilar/dintel y de 1.25 m en la unión dintel/dintel de la cumbre. Conformadas ambas con $\frac{1}{2}$ de perfil IPE-240.
 - Un entramado lateral de perfiles de compresión, formado por vigas IPE-120, atarán los pilares en sus cabezas para estabilizar longitudinalmente toda la estructura.
 - Se dispondrán vigas en el primer y último vano de la estructura, en los dos planos de la cubierta, frente a la acción del viento. Estas vigas se proyectarán a partir de perfiles IPE-160, las cuales se encontrarán articuladas en sus extremos y servirán de marco para los tensores de las cruces de San Andrés. Dichos tensores se componen de redondos de diferentes diámetros, R 14 para los laterales, R 16 en los intermedios y R 12 en los superiores.
- b) **La estructura de cubierta** se compone, en cada plano, de 7 correas de acero conformado en frío S 235 de perfiles tipo ZF 180 x 2.0, separadas 1.65 m y unidas mediante ejiones en los apoyos.
- c) **La estructura lateral de fachada** estará formada por 3 correas de acero conformado en frío S 235 y perfil ZF 120 x 2.0, separadas 0.6 m y unidas mediante ejiones a los pilares.

El Anexo VIII. Ingeniería de las obras, recoge los cálculos de la estructura. La misma se encuentra detallada en los planos del nº 13 al 21.

9.5. CUBIERTA

Como ya hemos comentado la cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 20%. El material de cubierta estará formado por paneles de tipo sándwich con núcleo de lana de roca y con acabado rojizo.

Se dispondrán los correspondientes solapes, tapajuntas y cumbrera, además se intercalarán lucernarios de policarbonato translúcido en el segundo y quinto vano de cubierta.

Los detalles referentes a la misma se muestran en el plano nº 4.

9.6. CERRAMIENTO

Se dispondrá un cerramiento perimetral con paneles de hormigón armado, de 15 cm de espesor, hasta los 3.6 m. Desde dicha cota y hasta alcanzar el alero se emplearán paneles de acero galvanizado de 0.6 mm de espesor y acabados en color rojizo.

Viene detallado en los planos nº 3, 5, 6, 7 y 8.

9.7. SOLERA

Se nivelará la superficie con un enchado de piedra caliza machacada y clasificada, en capa de 20 cm de espesor, para asiento de la solera, debiendo quedar perfectamente explanada, nivelada y compactada.

La solera será de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda para vibrado, de 15 cm de espesor, formada en cuadros con juntas de dilatación.

En la capa de hormigón se incorporará un mallazo electro-soldado de reparto de acero corrugado de calidad B500S compuesto por redondos de Ø 6 mm en cuadros de 15 x 15 cm.

9.8. CARPINTERIA

Se instalará una puerta corredera de 6 m de luz y 5 m de altura, formada por dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor, ensambladas y montadas con cámara intermedia rellena de poliuretano. Dispone de una puerta peatonal de 1.00 x 2.00 m, con apertura manual.

9.9. INSTALACIONES

9.9.1. INSTALACIÓN ELECTRICA

La instalación eléctrica se encuentra justificada en el Anexo X y se detalla en el plano nº 23, 24 y 25.

La potencia prevista total será de 5800 W y dispondrá tanto de líneas de toma como de iluminación.

En su conjunto la instalación consta de:

- *Acometida:* Esta se corresponderá con una acometida aérea tensada sobre postes de al menos 6 metros de altura, a fin de solventar un tramo comprendido entre esta y la CGP, puesto que los cables cruzan sobre una calle donde existe una posible circulación rodada. Dicha instalación será realizada por la empresa suministradora.
- *Caja de protección y medida:* Se instalará en la linde de la parcela con todos los elementos necesarios según normas de la compañía eléctrica, contando con los adecuados equipos y elementos de protección y medida. De la misma manera, dispondrá también de la correspondiente protección de toma de tierra.
- *Derivación individual:* Dicha derivación será subterránea, disponiéndose de la forma más rectilínea posible y a una profundidad comprendida entre los 0,6 y 0,8 metros. Los cables serán de cobre, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV.
- *Instalación puesta tierra:* La instalación de conexión a tierra consistirá en una o varias picas de acero o cobre de 2 metros de longitud y 16 mm de diámetro clavadas en el terreno junto a un conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, dicho conductor recorrerá el perímetro interior de la nave y se conecta con el anclaje de la estructura metálica en la cimentación en cuatro puntos distribuidos uniformemente según el plano nº 23 de conexión a tierra. Debajo del cuadro eléctrico general de la nave se instalará la arqueta de puesta a tierra a la que será conectado el cuadro.
- *Cuadro general protección:* La instalación constará con un cuadro general de protección que alimentará la instalación de alumbrado, así como las diferentes tomas de corriente, en régimen monofásico. Los dispositivos generales de mando y protección serán:
 - Un interruptor general automático de corte omnipolar.
 - Un interruptor diferencial general.
 - Dispositivos de corte omnipolar

- *Alumbrado*: El alumbrado estará compuesto por 6 lámparas industriales suspendida tipo Downlight de vapor de sodio de 250 W.

Los conductores de la instalación interior quedan detallados en el Anexo X, referenciado anteriormente.

9.9.2. INSTALACIÓN SUMINISTRO DE AGUA

La instalación de fontanería se encuentra justificada en el Anexo X y se detalla en el plano nº 22.

El suministro de agua procederá de la red municipal de abastecimiento, lo cual, asegura la potabilidad del agua y proporciona una presión de servicio de 30 m.c.a (metros de columna de agua).

La instalación contará con los elementos necesarios para su buen funcionamiento.

La conducción exterior desde el punto de suministro hasta la acometida transcurre enterrada por la parcela mediante tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 25 mm.

La tubería interior será de polietileno de alta densidad de 25 mm de diámetro para suministro de agua potable a un único punto de consumo de 0.1 a 1 l/s donde se colocará un lavabo.

9.9.3. INSTALACIÓN SANEAMIENTO

La instalación de saneamiento se encuentra justificada en el Anexo X y se detalla en el plano nº 22.

La evacuación de las aguas pluviales se efectuará directamente sobre el terreno, mientras que la evacuación de las aguas residuales se realizará de forma independiente hacia la red de desagüe de Pozo de Urama.

➤ Red evacuación aguas residuales

Dicha instalación tiene por objetivo evacuar las aguas procedentes tanto del lavabo como del sumidero.

Estará compuesta por:

- *Cierre hidráulico o sifón individual*: Se dispondrá uno en cada uno de los elementos sanitarios, con un diámetro igual o mayor que el presentado por la válvula de desagüe y nunca superior al ramal de desagüe.

- *Derivaciones:* Se disponen dos, una para el lavabo de al menos 32 mm de diámetro y otra para el sumidero de por lo menos 40 mm, ambas de polietileno, y conectadas a un ramal colector de 40 mm de diámetro mínimo.
- *Colector:* Se colocará un colector horizontal de 50 mm de diámetro mínimo, con el fin de conducir el agua, procedente de todos los elementos sanitarios, hasta la red de alcantarillado público.
- *Arqueta:* La arqueta contará con el diámetro mínimo permitido por el DB-HS5, presentando unas dimensiones de 40 x 40 (L x A (cm)).
- *Válvula antirretorno:* Se colocara una válvula antirretorno de seguridad en un lugar de fácil acceso para su registro y mantenimiento.
- *Acometida:* Se encontrará instalada fuera de los límites del edificio, enlazando la red de evacuación de éste a la red general de saneamiento.

➤ **Red evacuación aguas pluviales**

Tiene por objetivo evacuar las aguas de lluvia. Estará compuesta por:

- *Canalones:* La instalación contará con dos canalones, uno en cada plano de cubierta, de chapa prelacada, sección cuadrangular y de al menos 220 mm de tamaño.
- *Bajantes:* Se dispondrán dos bajantes, una en el centro y otra en el extremo, según pendiente, ambas con un diámetro nominal de 80 mm.

9.9.4. INSTALACIÓN SUMINISTRO COMBUSTIBLE

Se efectuará la instalación de un surtidor de combustible para abastecer las diferentes acciones del proceso productivo.

Dicha instalación contara con:

- Depósito de combustible con capacidad para 2000 l, de doble pared con envolvente exterior de polietileno de alta densidad y tanque interior autoportante, presenta cubeto incorporado, por lo que evita la necesidad de realizar un cubeto de obra o instalar una bandeja de recogida.
- Manguera Ø 30 mm de 3 m de aspiración con filtro metálico.
- Manguera Ø 25 mm de 5 m de impulsión, racorada.
- Bomba eléctrica con recirculación automática, con filtro y válvula de cierre rápido, de 400 W de potencia y caudal de 60 l/min.
- Pistola o boquerel automático.

9.10. REVESTIMIENTO

No se realizará ningún tipo de revestimiento con pintura, pues todos los materiales que componen la nave vienen dispuestos con acabados adecuados a su uso, presentando un color ocre los parámetros verticales del muro de hormigón y rojizo los elementos metálicos de fachada y cubierta.

10. SEGURIDAD Y SALUD

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

Se cumplirá con lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, recogido en el Anexo XVI de este Proyecto.

11. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

11.1. DOCUMENTO BÁSICO DB-SE, SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Tanto el objetivo del requisito básico “Seguridad estructural”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

➤ Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-AE Acciones en la Edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DB-SE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB-SE-M Madera”, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

➤ **10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad**

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

➤ **10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio**

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

➤ **Documentos básicos aplicables**

En función de las características del edificio se han considerado aplicables, además del DB-SE ya mencionado, los documentos básicos y demás especificaciones reflejadas en el Anexo IV. Condicionantes legislación.

11.2. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI, SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En disposición de lo establecido en el CTE-DB-SI, el edificio no entra dentro de los supuestos de aplicación del código, pues según el mismo *lo relativo no es si un edificio es una nave industrial, sino si la actividad implantada en ella es o no industrial, es decir, si en caso de incendio este supondría un peligro real para las personas*. Por ello, queda exento de cumplimiento, proporcionándose únicamente un nivel de evacuación (SI 3).

Por otra parte tampoco entra dentro del Real Decreto 2267/2004, por quedar expresamente excluido en su artículo 2.3, ámbito de aplicación; *quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para uso militar*.

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 la ocupación no excede de 25 personas.

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

11.3. DOCUMENTO BÁSICO DB-SU, SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto del mismo, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SU Seguridad de Utilización especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicamente relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, con las instalaciones y con las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc., se regula en su reglamentación específica.

11.3.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR CAÍDAS

➤ Resbaladidad de los suelos

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 1 de la Sección SU 1 del DB-SU, al tratarse de un edificio de uso industrial, que queda encuadrado dentro de la categoría de Uso Restringido, entendido como zona limitada a la circulación de un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales.

➤ **Discontinuidades en el pavimento**

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 2 de la Sección SU 1 del DB-SU, al tratarse de un edificio de uso industrial, que queda encuadrado dentro de la categoría de Uso Restringido, entendido como zona limitada a la circulación de un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales.

➤ **Desniveles**

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 3 de la Sección SU 1 del DB-SU, al no proyectarse ningún tipo de desniveles de los contemplados, dado que el edificio tiene una única planta, al mismo nivel que el exterior circundante.

➤ **Escaleras y rampas**

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 4 de la Sección SU 1 del DB-SU, puesto que dado el uso considerado en el Proyecto, no se contemplan escaleras de uso restringido (4.1), escaleras de uso general (4.2), rampas (4.3), pasillos escalonados (4.4) ni escalas fijas (4.5), ya que el edificio tiene una única planta, al mismo nivel que el exterior circundante.

➤ **Limpieza de los acristalamientos exteriores**

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 5 de la Sección SU del DB-SU, puesto que la nave proyectada no presenta acristalamiento.

11.3.2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

➤ **Impacto**

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 1 de la Sección SU 2 del DB-SU, puesto que dado el uso considerado en el Proyecto y la configuración del mismo, no se contempla la posibilidad de riesgo de impacto con elementos fijos (1.1), practicables (1.2), frágiles (1.3), ni insuficientemente perceptibles (1.4).

➤ **Atrapamiento**

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 2 de la Sección SU 2 del DB-SU, al proyectarse puertas correderas con vinculación exterior, la cual, no presenta riesgo de atrapamiento con elementos fijos próximos. Sin embargo, de ser necesario, la distancia entre esta y el objetivo más próximo será de al menos 200 mm.

11.3.3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 1 de la Sección SU 3 del DB-SU, ya que la puerta de acceso al edificio presenta un sistema de apertura tanto interior como exterior, además de precisar una fuerza de apertura inferior a los 140 N, sin contemplar un uso aislado de usuarios en silla de ruedas.

11.3.4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

El Proyecto planteado queda fuera de los supuestos contemplados en los apartados 1 y 2 de la Sección SU 4 del DB-SU, ya que es capaz de proporcionar el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, no resultando necesario disponer una instalación de alumbrado de emergencia, al tratarse de una nave agrícola, cuyo uso puede asimilarse a uso restringido.

11.3.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

El Proyecto planteado queda exento del cumplimiento de las condiciones establecidas en la Sección SU 5 del DB-SU, al no estar incluido en ninguno de los usos contemplados en su Apartado 1.

11.3.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

El Proyecto planteado queda exento del cumplimiento de las condiciones establecidas en la Sección SU 6 del DB-SU, al no contemplarse en él piscinas (Apartado 1) ni pozos y depósitos (Apartado 2).

11.3.7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

El Proyecto planteado queda exento del cumplimiento de las condiciones establecidas en la Sección SU 7 del DB-SU, al no estar incluido en ninguno de los usos contemplados en su Apartado 1.

11.3.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

De efectuarse los cálculos correspondientes en función de las fórmulas presentes en este apartado (Sección SU 8 del DB-SU) concluimos que no será necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo, pues la frecuencia esperada es menor que el riesgo admisible, $N_e (0.01021) < N_a (0.02200)$

11.4. DOCUMENTO BÁSICO DB-HS, SALUBRIDAD

11.4.1. DB-HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el Apartado 1.1.1 de esta Sección, se entiende que este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave agrícola, que por su contenido y uso, no se prevé la presencia habitual de personas, y no necesita de unas condiciones constructivas especiales frente al paso de la humedad, más allá de las habituales en este tipo de edificios.

En otro orden, dicho Apartado remite al ámbito de aplicación general del CTE, contenido en el Artículo 2 del Capítulo 1, en el cual se excluyen específicamente “aquellas construcciones de sencillez técnica y escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas”. El edificio contemplado en el presente Proyecto podría quedar lógicamente incluido dentro de estas condiciones.

11.4.2. DB-HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el apartado 1.1.1 de esta sección, este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave agrícola, ya que esta Sección sólo se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, y en el uso considerado no se prevé la generación de residuos ordinarios, tal y como quedan definidos en este Documento Básico.

11.4.3. DB-HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el apartado 1.1.1 de esta sección, se entiende que este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave agrícola, que por su contenido y uso, en el que no se prevé la presencia habitual de personas, no necesita de unas condiciones especiales de ventilación, más allá de las habituales en este tipo de edificios.

11.4.4. DB-HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en dicho documento, este Proyecto justifica su cumplimiento conforme a lo detallado en el Anexo X. Ingeniería de las instalaciones, y en la memoria descriptiva.

11.4.5. DB-HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en dicho documento, este Proyecto justifica su cumplimiento conforme a lo detallado en el Anexo X. Ingeniería de las instalaciones, y en la memoria descriptiva.

11.5. DOCUMENTO BÁSICO DB-HR, PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Debido al uso de la edificación proyectada, su localización dentro del municipio, al escaso personal circundante por el mismo y al tiempo durante el cual se están generando ruidos en el interior de la nave, podemos establecer que se cumplen con todos los requisitos demandados en dicha norma.

11.6. DOCUMENTO BÁSICO DB-HE, AHORRO DE ENERGÍA

11.6.1. DB-HE 1: LIMITACIÓN DEMANDA ENERGETICA

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el Apartado 1.2 de esta Sección, este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave de almacenaje agrícola, no residencial, uso que está específicamente excluido del campo de aplicación.

11.6.2. DB-HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el Artículo 1 del RITE, este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave agrícola, en la que no se prevé ninguna instalación de las contempladas en dicho Reglamento, calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.

11.6.3. DB-HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el Apartado 1.2 de esta Sección, este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave de almacenaje agrícola, no residencial.

11.6.4. DB-HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En relación con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el Apartado 1.1 de esta sección, este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave de almacenaje en la que no se prevé ninguna demanda de ACS.

11.6.5. DB-HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

De acuerdo con lo dispuesto dentro del ámbito de aplicación reflejado en el apartado 1.1 de esta sección, este Proyecto queda exento de cumplimiento, al tratarse de un edificio cuyas dimensiones y uso quedan fuera de los establecidos como obligatorios.

12. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

A la hora de llevar a cabo las obras del proyecto es imprescindible programar el curso de los trabajos a realizar, siguiendo un orden lógico, a fin de conseguir la correcta ejecución de las distintas unidades de obra.

Para ello, se ha empleado el diagrama Gantt, el cual permite organizar dichas actividades en el tiempo, según el volumen y rendimiento aplicado en las mismas.

A continuación se muestra dicho diagrama:



Por todo ello, la actividad de construcción de la nave agrícola tendrá una duración aproximada de 33 días laborales, tras la concesión de la correspondiente licencia de ejecución.

13. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Para la puesta en marcha del proyecto se deberá disponer de la preceptiva licencia de obra de competencia municipal, así, como haberse suscrito el acta de replanteo correspondiente.

El plazo de ejecución del proyecto se estima en dos meses, debiendo quedar, en todo momento, la obra terminada dentro del plazo de un año.

Una vez finalizadas las obras y aprobada la recepción provisional conveniente, dará comienzo la actividad desarrollada en el proyecto, momento en el que comienza a correr el plazo de garantía de un año, el cual, una vez finalizado dará pasó a la recepción definitiva de la obra.

14. ESTUDIO 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, 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 por desempeñar actividades de almacenamiento de equipos y productos agrícolas siempre que no cuenten con sistemas de refrigeración o sistemas forzados de ventilación y que como máximo contengan 5.000 l de gasóleo u otros combustibles.

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.

15. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN

Se encuentran detalladas en el Anexo XIII, donde se muestran el conjunto de instrucciones y especificaciones que, junto con las reseñadas en las normas, pliegos y reglamentos oficiales vigentes, hacen viable la puesta en marcha y el manejo adecuado de la explotación.

En las normas aparecerán las condiciones especiales sobre las materias primas empleadas; semillas y variedades empleadas, fertilizantes, productos fitosanitarios y otros productos, así como las distintas normas correspondientes a la maquinaria y mano de obra.

16. ESTUDIO ECONÓMICO

A la hora de realizar el estudio económico reflejado en el Anexo XII. Estudio económico, se ha utilizado el programa informático “VALPROIN”, del Área de Economía de la ETSIAA (Palencia).

Dicho estudio se ha desarrollado considerando dos supuestos de financiación: propia y ajena, así como un supuesto adicional, en el que se ha establecido una restricción del 50 % sobre las ayudas percibidas por la PAC. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 8
Indicadores de rentabilidad obtenidos

Financiación	VAN (€)	TIR (%)	Pay-back (años)	Relación B/I
Propia	238,405.51	16.80	8	1.50
Ajena (50% presupuesto)	248,148.37	23.49	5	3.13
Propia restricción PAC	84,006.56	9.03	16	0.53

Fuente: Elaboración propia

En ambos casos (financiación propia y ajena) el periodo de recuperación es inferior al periodo de análisis (20 años), el TIR es superior a la tasa de actualización considerada (6 %) y el VAN es positivo y elevado. Por tanto, el proyecto es económicamente viable. Si bien, se aconseja financiar de forma ajena la inversión a realizar, pues los indicadores mostrados son más adecuados que los obtenidos con la financiación propia.

Aún en el supuesto de considerarse una restricción en las ayudas percibidas por la PAC podemos apreciar como la explotación continua siendo rentable. Sin embargo, y en comparación con la situación con financiación propia, podemos observar una peor valoración de los indicadores reflejados, muestra, de la importancia que suponen dichas ayudas en cualquier empresa agrícola.

Como conclusión, cabe destacar la viabilidad del proyecto, así como el incremento de beneficios generados con respecto a la situación actual, alcanzándose de este modo el objetivo principal del proyecto, que es mejorar la rentabilidad de la explotación.

17. RESUMEN PRESUPUESTO

Capitulo	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	3.722,66
2 SANEAMIENTO HORIZONTAL	1.025,07
3 CIMENTACIÓN Y SOLERAS	33.118,91
4 ESTRUCTURA	25.259,64
5 CERRAMIENTOS	51.815,58
6 INSTALACIONES	7.610,57
7 CERRAJERÍA	3.075,00
8 ILUMINACIÓN	1.492,92
9 SANITARIOS	133,06
10 CONTROL DE CALIDAD	124,50
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	151,95
12 SEGURIDAD Y SALUD	1.973,57
13 HIGIENE Y BIENESTAR	1.458,15
Presupuesto de ejecución material (PEM)	130.961,58
10 % de gastos generales	13.096,16
6 % de beneficio industrial	7.857,69
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	151.915,43
21 % de IVA	31.902,24
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	183.817,67
2 % (PEM) honorarios de proyecto	2.619,23
2 % (PEM) honorarios dirección de obra	2.619,23
1 % (PEM) coordinador seguridad y salud	1.309,61
21 % de IVA	1.375,09
Presupuesto General (PG = PEM + GG + BI + IVA + H)	191.740,83
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Palencia, Julio de 2017

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

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized capital letter 'A' followed by a series of connected loops and curves.

Fdo.: Álvaro Borge Santiago

MEMORIA

ANEXO I: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

INDICE

1. ESTUDIO CLIMÁTICO	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ELECCIÓN DE OBSERVATORIO	1
1.3. DATOS CLIMÁTICOS	1
1.3.1. TEMPERATURA	1
1.3.2. PRECIPITACIONES	3
1.4. RÉGIMEN DE HELADAS SEGÚN EMBERGER	4
1.5. CLASIFICACIÓN DE J.PAPADAKIS	5
1.6. INDICE TERMOPLUVIOMETRICO	7
1.6.1. INDICE DE LANG.....	7
1.6.2. INDICE DE ARIDEZ DE MARTONE.....	8
1.6.3. INDICE DE DANTIN-REVENGA.....	8
1.6.4. CONCLUSIÓN	9
1.7. CLIMODIAGRAMA	10
1.8. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA POZO DE URAMA	10
2. ESTUDIO DEL SUELO	12
2.1. INTRODUCCIÓN.....	12
2.2. ANÁLISIS DE SUELO	12
2.2.1. BOLETINES DE ANÁLISIS.....	13
2.3. VALORACIÓN DE RESULTADOS	16
2.3.1. TEXTURA	16
2.3.2. ACIDEZ O ALCALINIDAD	17
2.3.3. SALINIDAD	17
2.3.4. CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA	18
2.3.5. CARBONATOS	18
2.3.6. CONTENIDO EN NUTRIENTES	19
2.3.6.1. Nitrógeno total.....	19
2.3.6.2. Fósforo asimilable	20
2.3.6.3. Potasio cambiabile	20

2.3.6.4. Calcio cambiable	21
2.3.6.5. Sodio cambiable	21
2.3.6.6. Magnesio cambiable	22
2.3.7. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO (CIC).....	22
2.4. CONCLUSIÓN.....	23

1. ESTUDIO CLIMÁTICO

1.1. INTRODUCCIÓN

El clima es un factor importante a la hora de establecer los cultivos que componen una explotación. Por ello, resulta necesario conocer las características climáticas de la zona de estudio y en consecuencia elaborar un estudio climático.

En este apartado elaboraremos dicho estudio, con el fin de determinar las características climáticas del municipio de Pozo de Urama.

1.2. ELECCIÓN DE OBSERVATORIO

Para la elaboración del estudio climático de Pozo de Urama se han empleado los datos proporcionados por AEMET en base a la estación climática de Sahagún.

Se ha elegido dicho observatorio por situarse a una distancia relativamente cercana al municipio de estudio, alrededor de unos 22 Km, además de por cumplir con el periodo mínimo establecido por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), presentando valores comprendidos desde 1981 hasta 2010 (treinteno).

1.3. DATOS CLIMÁTICOS

1.3.1. TEMPERATURA

Donde:

- Tmm = Temperatura media de medias (°C)
- tma = Temperatura mínima absoluta (°C)
- tmm = Temperatura media mínimas (°C)
- TMM = Temperatura media máximas (°C)

Tabla 1

Temperaturas extremas y medias. Resúmenes mensuales.

Mes	Tmm	tma	tmm	TMM
<i>Enero</i>	3.5	-7,0	-0.5	7.8
<i>Febrero</i>	5.7	-6,9	-0.1	10.4
<i>Marzo</i>	8.1	-6,4	2	14
<i>Abril</i>	9.5	-3,1	3.6	15.5
<i>Mayo</i>	13.9	-1,1	6.8	19.5
<i>Junio</i>	20.9	3,9	10.5	24.8
<i>Julio</i>	20.4	5,0	12.4	29
<i>Agosto</i>	20.7	5,3	12.2	27.5
<i>Septiembre</i>	17.2	1,7	10	24
<i>Octubre</i>	12.5	-2,0	6.5	18
<i>Noviembre</i>	7.3	-4,6	2.7	11.8
<i>Diciembre</i>	4.3	-9,5	0.4	8.6
Media anual	12	-2.1	5.6	17.6

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

Presenta una temperatura media de 12 °C, concentrándose las temperaturas más bajas en los meses de otoño e invierno y las más altas en verano.

1.3.2. PRECIPITACIONES

Tabla 2

Precipitaciones medias. Resumen mensual y por estaciones.

Mes	Precipitaciones (mm)	Estaciones	Precipitaciones (mm)
Enero	41	INVIERNO	124
Febrero	29		
Marzo	27		
Abril	46	PRIMAVERA	127
Mayo	54		
Junio	35		
Julio	19	VERANO	72
Agosto	18		
Septiembre	37		
Octubre	60	OTOÑO	151
Noviembre	54		
Diciembre	54		
Precipitación media anual	474	Precipitación media anual	474

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

Determinamos pues, que las precipitaciones totales del año rondarán los 474 mm, concentrándose las mayores cantidades en otoño y, en menor medida, en primavera e invierno, las precipitaciones más escasas corresponden con los meses de verano.

1.4. RÉGIMEN DE HELADAS SEGÚN EMBERGER

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

- Hs (Período de heladas seguras): $t < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Hp (Período de heladas muy probables): $0\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- H (Período de heladas probables): $3\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 7\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- d (Período libre de heladas): $t > 7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Para su determinación se utilizarán las temperaturas medias de mínimas (tmm), suponiendo que estas se producen el día 15 de cada mes. Las fechas de inicio y finalización del correspondiente período se estiman por interpelación lineal.

Para mostrar de forma practica el cálculo de dichos períodos, a continuación se presentan las operaciones efectuadas para calcular el período libre de heladas (d):

➤ **Período libre de heladas (d)**

El comienzo del período libre de heladas (d) se producirá entre el 15 de Mayo y el 15 de Junio, pues pasamos de $6,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. El día en el que la temperatura alcanza el valor de $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (límite del intervalo d) se estima por interpolación lineal:

- Comienzo período libre de heladas (d) = $(6,8 - 10,5) / 31 = (6,8 - 7) / x \rightarrow$
 $\rightarrow x = 2$.

Por tanto, la fecha de inicio será igual a: 15 Mayo + 2 días = 17 Mayo.

El final del período libre de heladas (d) se producirá entre el 15 de Septiembre y el 15 de Octubre, pues pasamos de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$:

- Final período libre de heladas (d) = $(10 - 6,5) / 30 = (10 - 7) / x \rightarrow$
 $\rightarrow x = 26\text{ días}$.

Por tanto, la fecha de finalización será igual a: 15 de Septiembre + 26 días = 11 de Octubre.

De la misma forma efectuamos los cálculos para el resto de períodos, quedando:

- Período de heladas seguras (Hs): Desde el 29 de Diciembre al 16 de Febrero.
- Período de heladas muy probables (Hp): Desde el 12 de Noviembre al 29 de Diciembre y del 16 de Febrero al 4 de Abril.

- Período de heladas probables (H): Desde el 4 de Abril al 17 de Mayo y del 11 de Octubre al 12 de Noviembre.
- Período libre de heladas (d): Desde el 17 de Mayo al 11 de Octubre.

Por tanto, el período libre de heladas (d) presenta una duración aproximada de 147 días.

1.5. CLASIFICACIÓN DE J.PAPADAKIS

La clasificación desarrollada por Papadakis se basa en el establecimiento de un régimen térmico y un régimen hídrico, que nos servirán para determinar las distintas unidades climáticas, incluyendo factores de alta relevancia para los cultivos tales como la severidad estival e invernal, y de esta forma poder determinar cuáles son los cultivos que mejor se adaptan a las condiciones obtenidas.

Para realizar dicha clasificación nos apoyaremos en los datos establecidos en el apartado 1.3 de este Anexo y en los cuadros orientativos proporcionados por el MAGRAMA a la hora de establecer dicha clasificación.

Según estos datos, la explotación se encuentra caracterizada según Papadakis por los siguientes índices:

- Tipo de invierno: av (Avena fresco), debido que, la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío es mayor de -10 °C ($-9,5\text{ °C}$ en el mes de Diciembre) y la temperatura media de las mínimas del mes más frío es mayor de -4°C ($-0,5\text{°C}$ en Enero), a su vez, la temperatura media de las máximas del mes más frío se sitúa entre los 5 y 10 °C (Enero $7,8\text{ °C}$).
- Tipo de verano: M (maíz), ya que, la duración de la estación libre de heladas es mayor de 4,5 meses y la temperatura media de la media de los meses más cálidos (Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre) es superior a 21 °C .
- Régimen temperatura: TE (Cálido), templado cálido, puesto que el tipo de invierno es av y el tipo de verano es M.
- Régimen de humedad: Me (Mediterráneo seco), es decir, ni húmedo ni desértico, con precipitaciones invernales mayores que las estivales y con una latitud superior a 20° (Latitud Pozo de Urama: 42°).
- Tipo climático: Mediterráneo templado, ya que, el régimen de temperaturas es TE y el régimen de humedad es Me.

➤ **Cultivos a implantar**

La clasificación agronómica que se desprende de estos datos nos indica que la zona objeto de estudio cumple con las exigencias climáticas de los cereales de invierno tales como el trigo, cebada, avena y centeno, también permite implantar cereales de primavera tales como el maíz o el mijo, pero no el arroz. Cabe destacar que el maíz es viable desde el punto de vista térmico, es decir, que las temperaturas no serán un factor determinante para su cultivo, pero por consiguiente sí que lo será el agua, por lo que deberá descartarse al tratarse de un secano. También podrían cultivarse otras especies como las leguminosas de grano (veza en grano, guisante) o forrajeras (veza forrajera o alfalfa), teniendo en cuenta que, por ejemplo, en el caso de la alfalfa la falta de riego podría limitar sus rendimientos, u oleaginosas como el girasol o la colza.

Respecto a otros cultivos como la remolacha azucarera o el lino, por ejemplo, para los cuales si se cumplen la condiciones de implantación, deberemos tener en seria consideración las necesidades hídricas de los mismo, ya que, exceptuando los cultivos antes mencionados, los demás necesitarán de un aporte de agua suplementario para realizar su ciclo biológico, aporte que se deberá descartar ante la falta de riego y, por tanto su instauración.

➤ **Conclusión**

Según los datos analizados y obtenidos tras la elaboración de la clasificación de J. Papadakis, podemos determinar que el clima predominante en la zona de Pozo de Urama es mediterráneo templado.

Se caracteriza por inviernos templados y lluviosos, y veranos secos y calurosos, con otoños y primaveras variables, tanto en temperatura como en precipitaciones.

Dentro del abanico de cultivos a implantar en la zona de Pozo de Urama (Palencia), tenemos:

- Cereales de invierno (trigo, cebada, avena, centeno).
- Oleaginosas como el girasol o la colza.
- Leguminosas grano (veza en grano o guisante...) o forrajeras (veza forrajera, alfalfa...).

1.6. INDICE TERMOPLUVIOMETRICO

Este tipo de índices miden el grado de aridez y/o de sequía de un clima, y por lo tanto están muy relacionados con los índices de precipitaciones, es decir, relacionan directamente las precipitaciones y la temperatura. A continuación, se estudiarán los índices termo pluviométricos más significativos.

1.6.1. INDICE DE LANG

Se establece mediante la siguiente fórmula:

$$IL = P/T$$

Siendo:

- P: Precipitación media anual en mm
- T: Temperatura media anual en °C

Los valores de dicha fórmula se corresponden con los siguientes climas:

Tabla 9

Correspondencia entre el índice de Lang y el clima.

Índice de Lang	Clima
0-20	Desiertos
20-40	Áridos
40-60	Estepa y sabana
60-100	Templado cálido
100-160	Templado húmedo
>160	Húmedo

Fuente: Adaptación según Rivas Martínez (2005)

Zona de estudio: Índice de Lang= $474/12 = 39.5$

Por tanto, y según los datos obtenidos, podemos clasificar la zona de estudio como zona árida.

1.6.2. INDICE DE ARIDEZ DE MARTONE

Se calcula mediante la fórmula:

$$IM \text{ anual} = P / (T+10)$$

Siendo:

- P: Precipitación media anual en mm
- T: Temperatura media anual en °C

Los valores de dicha fórmula se corresponden con los siguientes climas:

Tabla 10

Correspondencia entre el índice de Martonne y el clima.

Índice	Clima
0-5	Ambiente Desértico, árido extremo
5-15	Ambiente Semidesértico
15-20	Ambiente semiárido (mediterráneo)
20-30	sub-húmeda
30-60	Húmedo
>60	Hiperhúmeda

Fuente: Adaptación según Rivas Martínez (2005).

Zona de estudio: $IM \text{ anual} = 474 / (12+10) = 21,5$

Quedando pues clasificado como sub-húmedo, muy próximo al semiárido (mediterráneo).

1.6.3. INDICE DE DANTIN-REVENGA

Se determina utilizando la fórmula:

$$DR = 100 * (T/P)$$

Siendo:

- P: Precipitación media anual en mm.
- T: Temperatura media anual en °C.

Los valores de dicha fórmula se corresponden con los siguientes climas:

Tabla 11

Correspondencia entre el índice de DR y el clima.

DR	Clima
0-2	España húmeda
2-4	España semiárida
4-6	España árida
>6	España sub-desértica

Fuente: Rivas Martínez (2005). Elaboración propia.

Zona de estudio: $DR = 100 * 12/474 = 2.54$

Por tanto, podemos considerar que se trata de una zona semiárida.

1.6.4. CONCLUSIÓN

Según los datos analizados y obtenidos tras la elaboración de los distintos índices termo pluviométrico, podemos determinar que el clima de Pozo de Urama es **semiárido-subhúmedo**.

Se ha concluido por optar a este clima ante la cercanía de los resultados a la calificación precedente o que le sigue, por ejemplo, si hablamos de la clasificación de Martonne obtenemos un clima sub-húmedo pero muy próximo al semi-árido (mediterráneo), al mismo tiempo, la clasificación de Dantin-Revenga refleja valores de clima semi-árido pero muy próximo al húmedo y lo mismo ocurre con la clasificación de Lang, clasificada como árido pero muy próximo a la estepa. Por ello, se ha optado por determinar un clima que haga alusión a la aridez de la zona pero también a su cercanía a un clima que podríamos clasificar como sub-húmedo, optando por un clima semiárido-subhúmedo.

1.7. CLIMODIAGRAMA

Para determinar gráficamente la existencia y duración de los períodos secos, se utilizan los “Diagramas ombrotérmicos” de Gausson. Sobre unos ejes cartesianos se representan en abscisas los meses del año y en ordenadas las precipitaciones y temperaturas medias mensuales, en mm y °C, respectivamente. El valor de las precipitaciones se representa doble que el de las temperaturas, pues el período seco se caracteriza cuando las precipitaciones son dos veces inferiores a la temperatura.

Seguidamente se representa dicho diagrama:

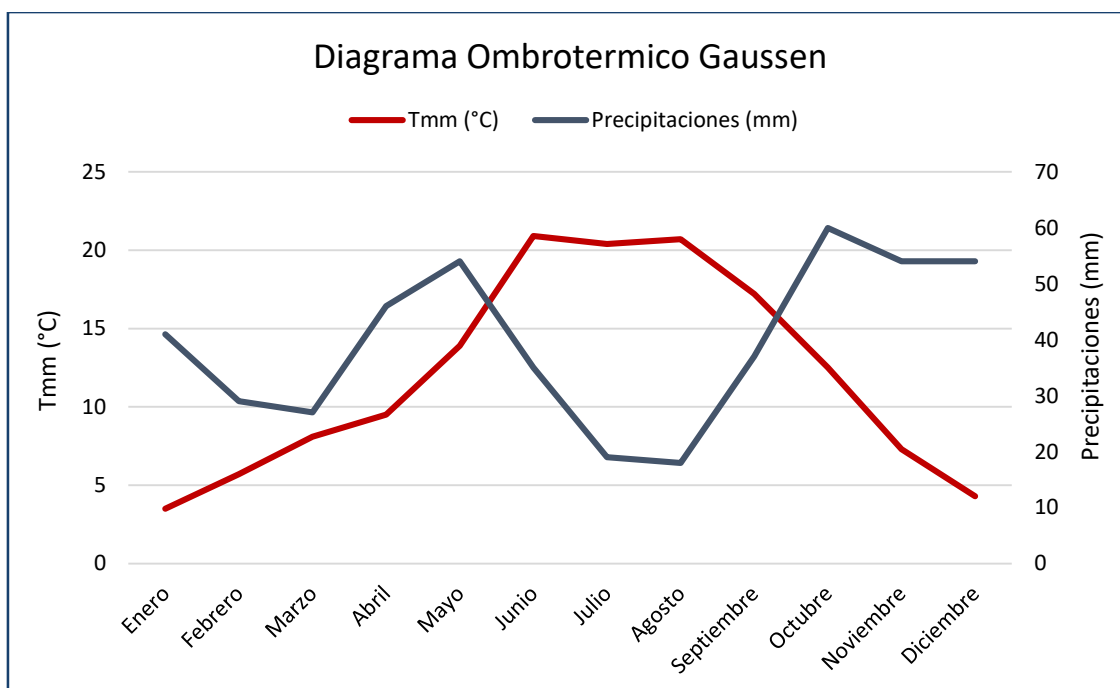


Figura 1: Diagrama Ombrotérmico de Gausson. Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AEMET.

Según muestra el diagrama se tiene un periodo seco, clima monóxico, que abarca los meses entre Junio y Septiembre.

1.8. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA POZO DE URAMA

Como punto final para concluir con el estudio climático de Pozo de Urama solo resta determinar la clasificación climática final, derivada de las operaciones e índices elaborados a lo largo de los distintos apartados que nos preceden.

Por tanto, podemos concluir que el municipio de Pozo de Urama se caracteriza por presentar un clima mediterráneo templado, semiárido, con cierta proximidad al sub-húmedo, además de monóxico, presentando un período de sequía comprendido entre Junio y Septiembre y, un período libre de heladas de 147 días.

Es decir, se trata de un clima donde las diferencias de temperatura entre el verano y el invierno son grandes, así mismo entre el día y la noche. Los veranos son cálidos y los inviernos muy fríos o fríos, donde suelen darse heladas la mayoría de los años, al alcanzar temperaturas bajo 0, y por lo general lluvias escasas. Presenta inviernos templados y lluviosos, y veranos secos y calurosos, con otoños y primaveras variables, tanto en temperatura como en precipitaciones.

La clasificación agronómica que se desprende de estos datos nos indica que la zona objeto de estudio cumple con las exigencias climáticas de los cereales de invierno tales como el trigo, cebada, avena y centeno, oleaginosas como el girasol o leguminosas, tanto en grano como forrajeras (veza, alfalfa...). Al mismo tiempo, imposibilita la implantación de cultivos como el maíz, sorgo, mijo, arroz, remolacha azucarera o lino, entre otros muchos, pues los mismos precisan de un aporte de agua suplementario para realizar su ciclo biológico.

2. ESTUDIO DEL SUELO

2.1. INTRODUCCIÓN

Se han escrito muchas definiciones de suelo y dependiendo del autor y del objetivo de su trabajo el concepto es algo diferente. Para los que se dedican a la agricultura el suelo es la zona donde se desarrollan las raíces de las plantas. Para un edafólogo puro, el suelo es todo aquello que proviene de la meteorización de las rocas por acción de la atmósfera. Para un urbanista, el suelo es aquello sobre lo que pueden construir un edificio u obras públicas. Así cada uno de ellos llama suelo a aquellas partes y propiedades que le sean útiles para sus fines.

En mi caso, intentaré dar unas ideas básicas sobre lo que es el suelo. El suelo es un elemento ambiental bastante complejo formado por una gran variedad de minerales y de seres vivos, adoptando formas muy variables. Es por tanto necesario considerar que no todos los suelos son iguales, sino que cada uno presenta unas características físicas, químicas y biológicas que lo definen y hacen necesario su estudio.

Por consiguiente, elaborar un análisis de suelo es primordial para conocer las características físicas y químicas del mismo y, de esta forma poder tomar las decisiones más oportunas en el momento más conveniente.

En los siguientes apartados trataremos de estudiar en mayor o menor medida dichas características.

2.2. ANÁLISIS DE SUELO

El elevado número de parcelas hace inviable el estudio de todas ellas, por lo tanto y teniendo en cuenta que todos los terrenos son muy homogéneos y han sido sometidos a las mismas prácticas culturales durante décadas, consideraremos que tres análisis son suficientes para representar el conjunto de la explotación.

Dichos análisis han sido realizados en tres parcelas, cuyos datos se muestran a continuación.

2.2.1. BOLETINES DE ANÁLISIS

Valoración del análisis
de suelo

DATOS DE LA MUESTRA

CLIENTE	TOMÁS	BORGE APARICIO	
FECHA DE RECEPCIÓN	05/05/15	SECANO/REGADÍO	SECANO
Nº REGISTRO MUESTRA	207-S/15/333	CULTIVO ANTERIOR	
IDENT.MUESTRA (Cliente)		CULTIVO PROXIMO	
TÉRMINO MUNICIPAL	POZO DE URAMA	OBSERVACIONES	
PROVINCIA	PALENCIA		

DATOS DEL ANÁLISIS REALIZADO

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
LIMO	%P/P	44
ARENA	%P/P	25
ARCILLA	%P/P	31
TEXTURA (USDA)		FRANCO-ARCILLOSA
PH		7,5
CONDUCT. ELECTRICA	dS/m	0,29
MATERIA ORGÁNICA	%P/P	1,0
CARBONTOS TOT.	%P/P	6,7
CALIZA ACTIVA	%P/P	NO
NITRÓGENO TOTAL	% P/P	0.09
FÓSFORO ASIMILABLE	mg/kg de suelo	9
POTASIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	120
MAGNESIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	203
CALCIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	2000
SODIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	84
CIC	meq/100 gr	10.2

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Valoración del análisis de suelo

DATOS DE LA MUESTRA

CLIENTE	TOMÁS	BORGE APARICIO	
FECHA DE RECEPCIÓN	05/05/15	SECANO/REGADÍO	SECANO
Nº REGISTRO MUESTRA	207-S/15/334	CULTIVO ANTERIOR	
IDENT.MUESTRA (Cliente)		CULTIVO PROXIMO	
TÉRMINO MUNICIPAL	POZO DE URAMA	OBSERVACIONES	
PROVINCIA	PALENCIA		

DATOS DEL ANÁLISIS REALIZADO

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
LIMO	%P/P	46,8
ARENA	%P/P	23
ARCILLA	%P/P	30,2
TEXTURA (USDA)		FRANCO-ARCILLO-ARENOSO
PH		7,6
CONDUCT. ELECTRICA	dS/m	0,24
MATERIA ORGÁNICA	%P/P	0,8
CARBONTOS TOT.	%P/P	6,21
CALIZA ACTIVA	%P/P	NO
NITRÓGENO TOTAL	% P/P	0.09
FÓSFORO ASIMILABLE	mg/kg de suelo	7
POTASIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	130
MAGNESIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	198
CALCIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	2034
SODIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	94
CIC	meq/100 gr	10.2

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Valoración del análisis de suelo

DATOS DE LA MUESTRA

CLIENTE	TOMÁS	BORGE APARICIO	
FECHA DE RECEPCIÓN	05/05/15	SECANO/REGADÍO	SECANO
Nº REGISTRO MUESTRA	207-S/15/335	CULTIVO ANTERIOR	
IDENT.MUESTRA (Cliente)		CULTIVO PROXIMO	
TÉRMINO MUNICIPAL	POZO DE URAMA	OBSERVACIONES	
PROVINCIA	PALENCIA		

DATOS DEL ANÁLISIS REALIZADO

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
ARENA	%P/P	44,8
LIMO	%P/P	28,2
ARCILLA	%P/P	27
TEXTURA (USDA)		FRANCO-ARCILLOSA
PH		7,8
CONDUCT. ELECTRICA	dS/m	0,22
MATERIA ORGÁNICA	% P/P	0,92
CARBONTOS TOT.	% P/P	6,4
CALIZA ACTIVA	% P/P	NO
NITRÓGENO TOTAL	% P/P	0.09
FÓSFORO ASIMILABLE	mg/kg de suelo	8
POTASIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	125
MAGNESIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	201
CALCIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	2068
SODIO CAMBIABLE	mg/kg de suelo	86
CIC	meq/100 gr	10.2

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

2.3. VALORACIÓN DE RESULTADOS

2.3.1. TEXTURA

La textura del suelo se considera la “fertilidad física” del mismo. La condición física del suelo condiciona el desarrollo del sistema radicular y por tanto, su aprovechamiento hídrico y de elementos nutritivos para la planta, repercutiendo muy directamente en su crecimiento y desarrollo.

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño (arena, limo y arcilla) presentes en el suelo. Determina la facilidad con la que se puede trabajar un suelo, la cantidad de agua y aire que retiene o la permeabilidad del mismo.

El tipo de suelo, se determina mediante el índice de textura. Es decir, por medio del porcentaje de arena, arcilla y limo que hay en el mismo.

Con ayuda del triángulo de textura y en función de la composición de la muestra de suelo determinaremos su textura.

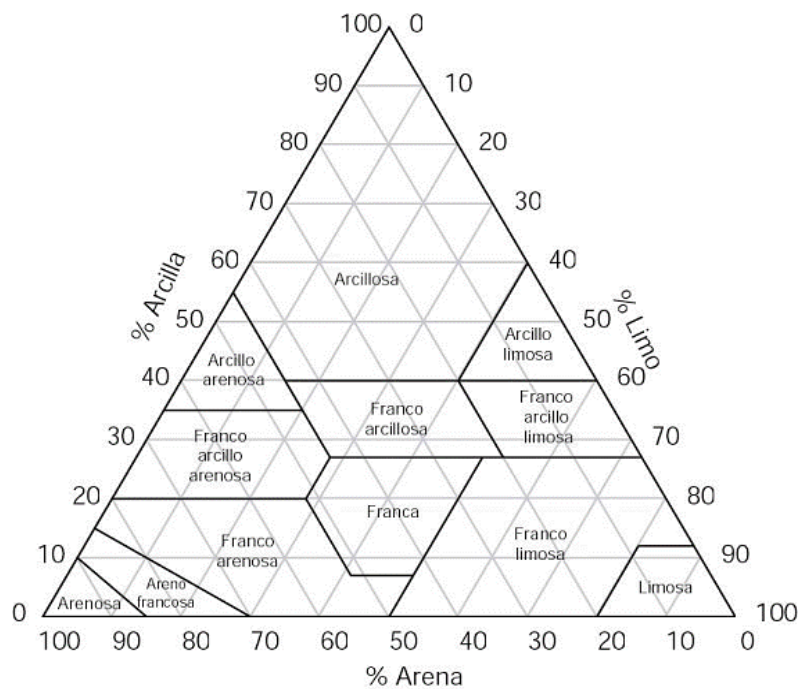


Figura 2. Triángulo de texturas, escala U.S.D.A.

Los datos obtenidos a partir de los boletines realizados determinan que estamos tratando con dos tipos de suelos; suelos de textura franco-arcillo-arenosa y suelos de textura franco-arcillosa, considerados como suelos de textura moderadamente fina.

Se trata de los suelos más adecuados en términos generales para la práctica de la agricultura, debido a su textura relativamente suelta, heredada de la arena, a su fertilidad, proveniente de los limos, y su adecuada retención de agua, como consecuencia de la arcilla.

2.3.2. ACIDEZ O ALCALINIDAD

La acidez o alcalinidad del suelo juega un papel importante a la hora de implantar un cultivo. Las plantas que crecen en suelos ácidos pueden experimentar una serie de síntomas, que van desde la toxicidad provocada por la presencia de ciertos aniones como el Aluminio o el Manganeso hasta la deficiencia de cationes como el Calcio o el Magnesio. Por el contrario las plantas que se desarrollan en suelos básicos o alcalinos pueden encontrar deficiencia de boro, cobre y zinc, además de no estar disponible el fósforo.

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 los suelos estudiados está comprendido entre 7,5 y 7,8. Por lo tanto, estamos ante un suelo ligeramente alcalino con una elevada proximidad al PH neutro. Hecho, que no supondrá ninguna restricción para los cultivos.

2.3.3. SALINIDAD

La acumulación de sales en un suelo provoca la salinización de los mismos, es decir, que nos encontremos ante un suelo salino. Los problemas que plantean estos suelos a la hora de ser utilizarlos en el cultivo de especies vegetales derivan de sus dos características más significativas:

- Elevado potencial osmótico, que contribuye a mantener en todo momento un alto potencial hídrico soportable, por muy pocas o por ninguna planta cultivada. Es decir, disminuye la cantidad de agua disponible por las plantas, sea cual sea su cantidad.
- Dispersión coloidal, generalmente por su alto contenido en sodio, que impide desarrollar en el suelo una estructura estable.

Por ello resulta necesario efectuar su análisis. La salinidad de un suelo se determina mediante la conductividad eléctrica que presenta.

Los análisis de conductividad eléctrica generados durante el estudio de los suelos emanan conductividades comprendidas entre los 0,22 y 0,29 mmhos/cm. Por consiguiente, se trata de suelos no salinos, con una influencia sobre los cultivos inapreciable, es decir, todos los cultivos pueden soportarla.

2.3.4. CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA

Podemos definir la materia orgánica; como aquella materia constituida por compuestos orgánicos, los cuales proceden de restos de seres vivos, ya sean microorganismos, plantas o animales superiores.

Desde el punto de vista agrícola la materia orgánica juega un papel importantísimo, debido a las múltiples cualidades beneficiosas que proporciona al suelo, pudiéndose destacar; 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.

Los datos derivados del análisis muestran unos valores de materia orgánica en los suelos comprendidos entre el 0,9 y el 1,1%, según P. Urbano Terrón contenidos comprendidos entre el 1,5 y el 2% pueden llegar a ser suficientes para generar un buen soporte del suelo, por ello, debemos considerar que los suelos estudiados presentan niveles de materia orgánica algo bajos, seguramente debido al agotamiento de los mismos y a su inexistente recuperación. Por tanto, sería recomendable elevar el contenido en materia orgánica del suelo hasta el 1,5 o el 2%.

2.3.5. CARBONATOS

El carbonato cálcico (CaCO_3) se mide normalmente por el método llamado del Calcímetro de Bernard y su resultado se da en porcentaje en peso de caliza en el suelo. Es un método sencillo y que da resultados bastante favorables.

Desde un punto de vista agronómico, la presencia de carbonatos, tiene una acción positiva sobre la estructura del suelo (ya que el calcio es un catión floculante) y sobre la actividad microbiana, aunque un exceso puede provocar problemas de nutrición por antagonismo con otros elementos.

Se estima que porcentajes de caliza superiores al 35-40% pueden ocasionar problemas de productividad en los cultivos, pero no toda la caliza que hay en un suelo afecta a las plantas, sino únicamente aquella que es activa, es decir, aquella que puede interponerse evitando la retención de otros cationes.

Por lo tanto, cuando el contenido en caliza total sea superior al 15% se deberá analizar dicha caliza activa, pues es la verdadera medida de la caliza que puede afectar a los cultivos.

Los resultados obtenidos en los boletines, reflejan unos valores en Carbonatos que van desde el 6,2% hasta el 6,7%, lo cual, deriva en suelos con un contenido bajo en Carbonatos totales y que no supondrán ningún inconveniente para los cultivos. Como dicho contenido no supera el 15% no será necesario efectuar el análisis de la caliza activa.

2.3.6. CONTENIDO EN NUTRIENTES

La cantidad de nutrientes que contiene un suelo va a determinar el potencial que tiene este para alimentar los cultivos que se desarrollan sobre él. El hecho de cultivar hace que se agoten los mismos y por eso es necesario fertilizar el suelo.

De este punto es de donde radica la necesidad de realizar un análisis de los mismos, pues el hecho de conocer los nutrientes presentes en el suelo nos ayudará a racionalizar mejor sus dosis, cumpliendo las exigencias del cultivo y reduciendo al mismo tiempo los costes. De ser posible claro.

A continuación se estudiarán los nutrientes presentes en el boletín de análisis.

2.3.6.1. Nitrógeno total

El 90-95% del nitrógeno total del suelo se encuentra en forma orgánica, de modo que no es directamente asimilable por las plantas. Por lo tanto, los cultivos, únicamente dispondrán de un pequeño porcentaje de nitrógeno asimilable en el suelo, ya sea en forma de amonio (NH_4^+) o de nitrato (NO_3^-).

Los análisis efectuados dan un porcentaje en peso de nitrógeno. La mayor parte de las veces el nitrógeno que se analiza en los laboratorios es el nitrógeno orgánico junto al amoniacal, ya que solamente existen análisis oficiales para éstos, considerándose que los nitratos y los nitritos representan una pequeña fracción. Por tanto, los datos derivados del análisis harán alusión al nitrógeno total y no al mineral.

Los datos obtenidos de los boletines muestran unos contenidos en nitrógeno total en torno al 0,09 %, lo cual, nos permite determinar que su contenido en los suelos es bajo.

2.3.6.2. Fósforo asimilable

Desde el punto de vista agronómico el fósforo puede estar presente en el suelo de cuatro formas:

- En la solución del suelo, es decir, directamente asimilable.
- Fijado por el complejo arcillo-húmico, por tanto cambiable o lábil.
- Como componente de la materia orgánica, precipitado o adsorbido en los geles de hierro y aluminio, en suelos ácidos, y precipitado como fosfato cálcico en suelos básicos, muy lentamente asimilable.
- Formando parte de la roca madre, no asimilable.

De todos ellos, como es lógico, únicamente será analizado aquel que pueda ser empleado por las planta. Por tanto, la fertilidad del suelo respecto a este nutriente se reduce a la cantidad de fósforo asimilable presente y, entendemos por asimilable, la fracción extraída con ácidos débiles a una concentración definida.

En el caso que acomete, el análisis de dicho nutriente se ha efectuado mediante el método Olsen, que utiliza como extracto el bicarbonato sódico, muy adecuado para suelos básicos.

Citar que cantidades reducidas de fósforo en el suelo pueden provocar una reducción en el crecimiento de las hojas y raíces, perdidas de rendimiento y calidad de los granos, así como una menor resistencia a las enfermedades. Hechos que apoyan su estudio.

Atendiendo a los valores obtenidos del análisis, los cuales reflejan unos resultados comprendidos entre las 7 y 9 mg/kg de suelo, podemos determinar que el contenido en Fósforo de los suelos estudiados es bajo.

2.3.6.3. Potasio cambiabile

El potasio es un macronutriente que podemos encontrar en el suelo de las siguientes formas:

- Directamente asimilable, en la solución del suelo.
- Cambiable, es decir, fijado en la superficie de las arcillas y en el complejo arcillo-húmico.
- Interlaminar, situado entre las láminas de arcilla muy difícilmente disponible para las plantas.
- En la fracción mineral, no asimilable.

Al igual que con los anteriores nutrientes solo nos interesa aquel Potasio asimilable por las plantas, es decir, aquel que se encuentre en la solución del suelo o en su complejo de cambio.

En consecuencia y teniendo en cuenta que los datos obtenidos en los análisis muestran unos valores de potasio cambiante comprendidos entre las 120 y 130 mg/kg de suelo, podemos determinar que el contenido en potasio de los suelos es medio.

2.3.6.4. Calcio cambiante

El calcio es el catión mayoritario entre las bases de cambio. Su disponibilidad en el suelo depende principalmente del material originario de este, además de su contenido en arcillas y materia orgánica. Generalmente, las cantidades de calcio presentes en el suelo exceden las necesidades de los cultivos.

Se le considera como un macronutriente esencial para las plantas, el cual interviene en la elongación de las células en los puntos de crecimiento, es un constituyente de la pared celular y regula la permeabilidad de la membrana, entre otras funciones.

Puesto que todo el calcio presente en el suelo no puede ser empleado por las plantas, únicamente analizaremos aquel asimilable por estas.

Ya que el contenido en calcio de los suelos se mueve en un intervalo comprendido entre las 2000 y 2068 mg/kg de suelo, podemos concluir que se trata de parcelas con niveles normales en esta base y que por consiguiente no supondrán ningún problema para los cultivos.

2.3.6.5. Sodio cambiante

El sodio, a diferencia del resto de cationes de cambio, no está probado que sea un nutriente esencial. Pues la problemática del Sodio en los suelos está más comúnmente relacionada al exceso de dicha base que a su deficiencia en el suelo, provocando:

- La dispersión de los coloides del suelo, reduciendo así la agregación y la aireación.
- Un aumento del PH del suelo, pudiendo provocar deficiencias de nutrientes.
- Problemas de absorción de agua en suelos salinos.

Por estas razones resulta conveniente conocer el contenido de sodio en el suelo.

Los datos obtenidos en el análisis muestran unos valores de Sodio que se mueven en torno a los 0,37-0,41 mg/kg de suelo, lo cual determina contenidos bajos del suelo en este nutriente. Por tanto, no se presentarán los síntomas antes mencionados y en consecuencia no deberán corregirse.

2.3.6.6. Magnesio cambiabile

La cantidad de magnesio intercambiabile en los suelos generalmente es menor que la de calcio. Al igual que con este, su contenido en el suelo viene determinado por el material originario, además de la cantidad de arcilla y materia orgánica.

Al igual que el calcio, se trata de un macronutriente esencial, el cual forma parte de la clorofila, pero también cumple otras funciones como son: promueve reacciones enzimáticas, regulación del PH celular, balance de cationes y aniones, etc. Una deficiencia de magnesio en el suelo puede corroborarse mediante la presencia de síntomas de clorosis en las plantas.

Debido a la baja alterabilidad de los silicatos y carbonatos, no interesa el dato correspondiente al contenido total de Mg en el suelo. Generalmente, este contenido suele ser elevado, pero solamente las formas iónicas son activas y sirven para nutrir a la planta. Según Gros (1986), las formas activas pueden representar solamente del 2 al 10% del Mg total.

La determinación del Mg soluble y cambiabile suele hacerse utilizando acetato amónico 1N en relación 1/20 (1 g de tierra y 20 cc de solución AcONH₄).

Los datos que se reflejan del análisis de suelo muestran unos valores de magnesio cambiabile en torno a las 200 mg/kg de suelo, en consecuencia, podemos concluir que se trata de suelos con un contenido en Magnesio cambiabile pobre.

2.3.7. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC)

Refleja la cantidad de cationes que pueden ser retenidos por los suelos, expresados en meq/100 g de suelo. A medida que la CIC es más elevada la fertilidad del suelo aumenta. Depende del tipo de arcillas del complejo arcillo-húmico y de la cantidad de materia orgánica que tenga el suelo.

Los análisis efectuados muestran un valor de 10,2 meq/100, concluyendo pues, que la capacidad de intercambio cationico de los suelos estudiados es baja.

2.4. CONCLUSIÓN

Así pues, los suelos poseen una textura franco-arcillo-arenosa y franco-arcillosa. Tratándose de suelos equilibrados y aptos para la agricultura.

Se afirma que es un suelo no salino, con un PH Básico, para ser más exactos ligeramente alcalino con una elevada proximidad al PH neutro. Hecho que no supondrá ninguna restricción para los cultivos.

El contenido en materia orgánica es bajo, de entorno al 1 %, por lo que se realizarán las prácticas de cultivo necesarias para mantenerlo.

Los niveles en carbonatos totales son bajos, encontrando un suelo poco calizo con bajo poder clorosante.

La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) resulta ser baja.

Según el contenido del suelo en elementos nutritivos se clasifica como: suelo con bajo contenido en nitrógeno, fósforo, sodio y magnesio y, un contenido medio en potasio y calcio.

Por tanto, la explotación de estudio dispone de suelos apropiados para desarrollar una actividad agrícola, en cuanto a; su textura, salinidad, PH, contenido en carbonatos, sodio, magnesio y calcio. Pues resulta, que dichos parámetros no supondrán ningún estrés para los cultivos, favoreciendo su desarrollo.

Por el contrario, se trata de un suelo limitante, al presentar contenidos en materia orgánica, nitrógeno y fósforo bajos, además de una capacidad de intercambio catiónico reducida. Provocando, que la respuesta de los cultivos ante la fertilización sea más que favorable.

MEMORIA

ANEXO II: SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.....	1
2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVO.....	1
2.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA ROTACIÓN Y ALTERNATIVA CULTIVOS.....	1
3. BASE TERRITORIAL EXPLOTACIÓN.....	3
4. MAQUINARIA.....	5
5. EDIFICACIONES.....	5
6. PROCESO PRODUCTIVO.....	6
6.1. PRODUCCIÓN OBTENIDA.....	6
6.2. LABORES CULTURALES.....	6
6.2.1. CEREALES DE INVIERNO.....	6
6.2.2. GIRASOL.....	8
6.3. VARIEDADES Y DOSIS DE SIEMBRA.....	9
6.4. FERTILIZACIÓN.....	9
6.5. CONTROL FITOSANITARIO.....	10
6.5.1. CONTROL DE ADVENTICIAS.....	10
6.5.2. PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	11
6.6. UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA.....	11
6.6.1. TRIGO.....	12
6.6.2. CEBADA.....	13
6.6.3. GIRASOL.....	14
7. ESTUDIO DE COSTES.....	15
7.1. COSTES MAQUINARIA.....	15
7.1.1. COSTE TRACTORES.....	18
7.1.2. COSTES MAQUINARIA.....	19
7.2. COSTES EN MATERIAS PRIMAS.....	20
7.2.1. COSTES EN SEMILLA.....	20
7.2.2. COSTES EN FERTILIZANTES.....	21
7.2.3. COSTES FITOSANITARIOS.....	21
7.3. COSTES EN MANO DE OBRA.....	25
7.4. COSTES EN MAQUINARIA ALQUILADA.....	25

8. CUADRO DE COSTES	25
8.1. TRIGO	26
8.2. CEBADA	27
8.3. GIRASOL.....	28
9. BENEFICIO NETO.....	29
9.1. INGRESOS TOTALES	29
9.2. COSTES TOTALES	30
9.3. BENEFICIO NETO OBTENIDO	32

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

La empresa agrícola objeto de estudio se presenta como una explotación típica de secano, propiedad del promotor y gestionada en su totalidad por el mismo.

Esta explotación cuenta con 160 hectáreas repartidas en los términos municipales de Pozo de Urama y Cisneros, siendo estos colindantes y pertenecientes a la provincia de Palencia, más concretamente a la comarca de “Tierra de Campos”.

La zona donde se ubica la explotación se caracteriza por la reducida implantación del sistema de mínimo laboreo y no laboreo (siembra directa), predominando una agricultura tradicional, al igual que en la propia explotación.

Actualmente, se destina toda la superficie de la misma a la implantación de tres cultivos: Trigo, cebada y girasol.

2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVO

La rotación de cultivos que se está llevando a cabo en la explotación objeto de estudio es la siguiente:

Trigo – Girasol – Cebada – Girasol

Como se puede observar, se trata de una rotación de 4 años, en la que se intercala entre los cultivos de cereal (trigo y cebada) una oleaginosa (girasol).

La superficie u hojas dedicadas a cada cultivo no son uniformes, destinándose 60 ha al trigo, otras 60 ha a la cebada y las restantes 40 ha al girasol, dividiéndose las mismas según el caso ya planteado.

2.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA ROTACIÓN Y ALTERNATIVA CULTIVOS

En consecuencia, la representación gráfica de la rotación y alternativa ya mencionada será la siguiente:

➤ **Rotación cultivo**

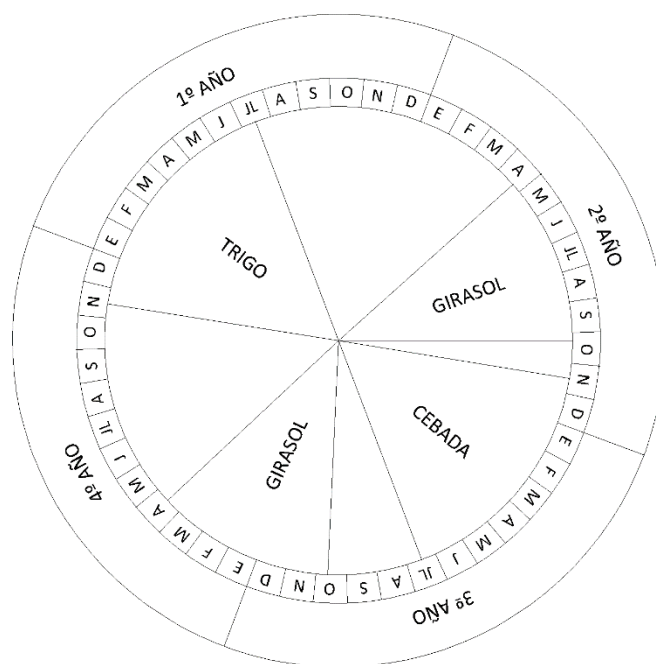


Figura 1: Rotación de cultivo

➤ **Alternativa cultivo**

Tabla 1
Alternativa de cultivo

HOJA	SUPERF.	EN	FE	MA	AB	MY	JU	JUL	AG	SE	OC	NO	DI	
Nº 1	60	TRIGO											T	
Nº 2	20					GIRASOL								
Nº 3	60	CEBADA											C	
Nº 4	20					GIRASOL								

Fuente: Adaptación según datos proporcionados por el promotor

3. BASE TERRITORIAL 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 parcelas explotación

Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)
Cisneros	26	64	1	1.1515
Cisneros	26	65	1	18.8009
Cisneros	26	63	1	1.6087
Cisneros	26	60	1	13.6055
Pozo de Urama	2	40	1	0.6182
Pozo de Urama	2	36	1	0.3242
Pozo de Urama	2	37	1	1.12
Pozo de Urama	1	107	1	1.0419
Pozo de Urama	1	106	1	0.902
Pozo de Urama	1	71	1	0.6567
Pozo de Urama	3	20	2	0.1987
Pozo de Urama	1	11086	2	12.6374
Pozo de Urama	1	91	1	0.7472
Pozo de Urama	1	117	1	0.1899
Pozo de Urama	1	118	2	1.0965
Pozo de Urama	1	119	1	2.0707
Pozo de Urama	1	114	1	2.2501
Pozo de Urama	1	126	1	2.1921
Pozo de Urama	1	10125	1	0.4143
Pozo de Urama	1	20125	1	0.2478
Pozo de Urama	1	49	1	1.7057

Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)
Pozo de Urama	1	60	1	1.6622
Pozo de Urama	1	46	1	4.6048
Pozo de Urama	1	14	1	1.0445
Pozo de Urama	1	15	1	2.7688
Pozo de Urama	1	19	1	1.7525
Pozo de Urama	1	16	1	0.8013
Pozo de Urama	1	17	1	0.678
Pozo de Urama	4	7	1	2.1318
Pozo de Urama	4	12	1	1.2691
Pozo de Urama	7	36	1	15
Pozo de Urama	7	37	1	7.71
Pozo de Urama	7	6	1	0.4432
Pozo de Urama	7	7	1	0.4435
Pozo de Urama	7	8	1	0.992
Pozo de Urama	7	9	1	0.3986
Pozo de Urama	7	10	1	0.4524
Pozo de Urama	7	11	1	0.7387
Pozo de Urama	7	12	1	0.9964
Pozo de Urama	7	13	1	0.6123
Pozo de Urama	4	18	1	6.99
Pozo de Urama	4	29	1	1.7
Pozo de Urama	6	4	2	0.6474
Pozo de Urama	6	4	3	2.4195
Pozo de Urama	1	1	1	0.5

Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)
Pozo de Urama	2	52	1	14.0369
Pozo de Urama	2	20021	1	10.4654
Pozo de Urama	2	55	2	0.5719
Pozo de Urama	2	30021	1	1.3092
Pozo de Urama	2	55	3	7.3338
Pozo de Urama	2	57	1	2.473

Fuente: Adaptación según datos del SIGPAC

4. MAQUINARIA

El parque de maquinaria de la explotación cuenta con los siguientes equipos de trabajo:

Tabla 3

Parque maquinaria

Maquinaria	
Tractor 110 CV	Pulverizador suspendido 1800 litros
Tracto 170 CV	Remolque 18 Ton
Arado reversible 5 cuerpos	Cultivador 5 m
Rodillo 10 m	Vibrocultivador 6 m
Sembradora neumática 6m	Sembradora monograno 5 m
Cultivador escarda 4 m	

Fuente: Adaptación según datos del promotor

5. EDIFICACIONES

No dispone de ningún edificio capaz de satisfacer sus intereses, utilizando actualmente locales cedidos por unos familiares en precario, los cuales, al momento de encargar el proyecto, se encontraban en condiciones poco aptas para desempeñar cualquier actividad productiva.

6. PROCESO PRODUCTIVO

6.1. PRODUCCIÓN OBTENIDA

La producción obtenida se asemeja bastante a la que normalmente suele darse en un secano, aunque hay que señalar que suelen ser mayores a las alcanzadas en la mayoría de los casos, siendo éstas las siguientes:

Tabla 4

Producciones obtenidas

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (Kg/Ha)	Producción total (Kg)
Trigo	60	3500	210000
Cebada	60	3200	192000
Girasol	40	1000	40000

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

6.2. LABORES CULTURALES

6.2.1. CEREALES DE INVIERNO

- Labor primaria.

Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de 25 cm. Esta labor se llevará a cabo entre mediados de Septiembre principios de Octubre.

- Labor secundaria.

Se realizará un pase de vibrocultivador a una profundidad de 15-20 cm, con el fin de deshacer los terrones que se hayan formado anteriormente, así como limpiar el lecho de siembra. Esta labor se llevará a cabo entre mediados de Octubre principios de Noviembre.

- Tratamiento herbicida pre-siembra.

Aplicación mediante pulverizador hidráulico de un herbicida no selectivo antes de efectuarse la siembra. No se realizará todos los años.

➤ Abonado de fondo.

También conocido como abonado de sementera. Su distribución se efectuara mediante abonadora centrífuga con el tipo de abono y en la dosis prevista en este Anexo. Se llevará a cabo entre principios y mediados de Noviembre.

➤ Labor secundaria.

Se realizará un pase de vibrocultivador a una profundidad de 10-15 cm para preparar el lecho de siembra y enterrar el abono de fondo, dejando un lecho de siembra completamente limpio. Dicha labor tendrá lugar unos días antes de la siembra o incluso el mismo día.

➤ Siembra.

Se realizará mediante una sembradora centrífuga en la dosis y marco establecido en este Anexo. Tendrá lugar entre mediados y finales de Noviembre, según año.

➤ Labores de cultivo.

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.

Se realizará en una sola aportación, empleando una abonadora centrífuga, principalmente durante el ahijamiento. Entre finales de Febrero mediados de Marzo.

➤ Tratamiento herbicida pre y post-emergencia.

Desde que se efectúa la siembra hasta semanas antes de recolectar el cultivo se llevarán a cabo los tratamientos de pre-emergencia o post-emergencia contra hoja ancha o estrecha que resulten necesarios.

➤ Tratamiento insecticida y fungicida.

Desde que se establece el cultivo hasta semanas antes de recolectar el mismo se realizarán los tratamientos insecticidas y fungicidas necesarios.

➤ Recolección.

Se realizará entre finales de Junio mediados de Julio mediante el empleo de una cosechadora para grano, durante este proceso no se pica la paja.

- Acondicionamiento de los granos.

Tendrá lugar desde que se cosecha en el campo hasta que se disponen las semillas para su almacenamiento, evitando excesos de humedad, ataques de insectos o desempeñando la posible selección de los granos.

6.2.2. GIRASOL

- Labor primaria

A mediados finales de Diciembre, se efectuará el volteo del suelo mediante la utilización de un arado de vertedera, a una profundidad de 25-30 cm.

- Labor secundaria.

Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de 20-25 cm, con el fin de deshacer los terrones que se hayan formado anteriormente, así como limpiar el lecho de siembra. Esta labor se llevará a cabo entre mediados finales de Marzo.

- Labor secundaria.

Se realizará un pase de vibrocultivador a una profundidad de 10-15 cm para preparar el lecho de siembra, dejando el mismo completamente limpio. Dicha labor tendrá lugar unos días antes de la siembra o incluso el mismo día.

- Siembra.

Tendrá lugar entre mediados y finales de Abril, empleando una sembradora de precisión.

- Tratamiento herbicida pre-emergencia.

De efectuarse, se realizará la aplicación de un herbicida mediante pulverizador hidráulico después de la siembra.

- Labores de cultivo.

Entre los meses de Julio y Agosto se efectuará una labor de escarda, empleando un apero adaptado a dicho proceso y a una profundidad de 5-10 cm, con el objetivo de eliminar las malas hierbas que hayan podido desarrollarse entre líneas.

- Tratamiento insecticida.

Desde que se establece el cultivo hasta semanas antes de recolectar el mismo se realizarán los tratamientos insecticidas necesarios.

➤ **Recolección.**

Se realizará entre finales de Septiembre y principios de Octubre, según año. Para dicha operación la cosechadora dispone de picador y distribuidor de tamo, con el propósito de picar y esparcir el rastrojo lo más posible, evitando su acumulación en surcos o hileras. Se recomienda efectuar el corte lo más bajo permisible evitando la aparición de cañas demasiado largas que dificulten el resto de operaciones.

6.3. VARIEDADES Y DOSIS DE SIEMBRA

Actualmente, las variedades de cultivo y dosis de siembra empleadas por el promotor son las siguientes:

Tabla 5
Variedad de cultivo y dosis de siembra

Cultivo	Variedad	Dosis
Trigo	Rudo	220 kg/ha
Cebada	Cometa	200 kg/ha
Girasol	Sambro	1,74 ud/ha

Fuente: Adaptación según datos proporcionados por el promotor

6.4. FERTILIZACIÓN

La fertilización queda reducida exclusivamente hacia los cereales de invierno, puesto que el girasol no recibe ningún aporte mineral externo.

Los abonos utilizados principalmente son; como abonado de fondo un Abono CE NPK de mezcla 14-24-11, y como abonado de cobertera un Abono CE Nitrato amónico cálcico 27%.

En cuanto a la fertilización orgánica, no se realiza ningún tipo de práctica encaminada hacia dicha actividad

A continuación, se exponen las dosis empleadas de cada fertilizante:

Tabla 6
Dosis empleadas según abonado

Cultivo	Superficie (ha)	Abonado de fondo (kg/ha)	Abonado de cobertera (kg/ha)
Trigo	60	350	220
Cebada	60	315	200
Girasol	40	0	0

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

6.5. CONTROL FITOSANITARIO

Actualmente, todos los tratamientos efectuados en la explotación, con relación a dicha actividad, son realizados con productos químicos.

6.5.1. CONTROL DE ADVENTICIAS

➤ Cereales de invierno

- Frente al control de adventicias en pre-siembra: Glifosato 45 % (Sal isopropilamina), conocido comercialmente como Winner Coop, en dosis de 3 a 6 litros por hectárea.
- Frente al control de adventicias en pre-emergencia: Diflufenican 20% + Flufenacet 40%, conocido comercialmente como Herold, en dosis de 0.4 a 0.6 l/ha.
- Frente al control de dicotiledóneas, en post-emergencia: Tifensulfuron-metil 33,3% + Tribenuron-metil 16,7%, conocido comercialmente como Posta SX, además de Tibenuron-metil 22,2% + Mesulfuron-metil 11,1%, conocido como Byplay 33 SX, de forma combinada en dosis de 45 a 67,5 y 35 gramos por hectárea, respectivamente.
- Frente al control de gramíneas anuales, en post-emergencia: Pinoxaden 6%, también conocido como Axial Pro, en dosis de 0,5 a 1 litro por hectárea.

➤ Girasol

- Frente al control de adventicias en pre-emergencia: Aclonifen 60%, conocido como Challenge, en dosis de 2,5 a 4 litros por hectárea.

- No se efectúan tratamientos en post-emergencia, por el contrario, si se realiza una escarda mecánico para combatir estas malas hierbas.

6.5.2. PLAGAS Y ENFERMEDADES

➤ Cereales de invierno

- Frente al control de plagas: Lambda cihalotrin 10%, conocido comercialmente como Karate Zeon, en dosis máximas de 200 ml/ha, únicamente en el trigo.
- Frente al control de enfermedades: Azoxystrobim 20% + Ciproconazol 8%, conocido como Amistar xtra, en dosis de 0,6 a 1 litro por hectárea, así como, Procolaz 26,7% + Tebuconazol 13,3%, conocido como Epopée, en dosis de 1,2 a 1,6 litros por hectárea, según enfermedad.

➤ Girasol

- Frente al control de plagas: Lambda cihalotrin 0,4%, en dosis de 10-15 Kg/ha, o Clorpirifos 5%, en dosis de 8-15 Kg/ha, según incidencia.
- Frente al control de enfermedades: No se efectúa control.

6.6. UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA

Para obtener el tiempo de utilización de la maquinaria empleada en cada cultivo, debemos calcular una serie de parámetros, cuyas fórmulas se muestran a continuación:

- 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)

$$TT \text{ (h)} = TTR \times n^\circ \text{ de hectárea}$$

6.6.1. TRIGO

Tabla 7

Utilización de la maquinaria empleada en el cultivo de trigo

MAQUINA	OBSERVACIONES	A (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	FRECUENCIA (Pases/año)	TT (h)
T 170 CV + Cultivador		5	8	0.8	4	3.2	0.313		1	18.78
T 170 CV + Abonadora	Cobertera	22	10	0.6	22	13.2	0.076		1	4.56
T 170 CV + Vibrocultivador		6	11	0.8	6.6	5.28	0.189		2	22.68
T 110 CV + Remolque	Transporte semilla	30 % necesidades siembra							NP	3.99
T 170 CV + Sembradora		6	10	0.75	6	4.5	0.222		1	13.32
T 110 CV + Rodillo		10	10	0.8	10	8	0.125		1	7.50
T 110 CV + Pulverizador	Herbicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		1.7	9.48
T 170 CV + Abonadora	Fondo	22	15	0.8	22	13.2	0.076		1	4.56
T 110 CV + Pulverizador	Insecticida + Fungicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		0.2	1.12
T 170 CV + Remolque	Transporte cosecha	50 % necesidades cosecha (13.2 h)							NP	6.60

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

6.6.2. CEBADA

Tabla 8

Utilización de la maquinaria empleada en el cultivo de cebada

MAQUINA	OBSERVACIONES	A (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	FRECUENCIA (Pases/año)	TT (h)
T 170 CV + Cultivador		5	8	0.8	4	3.2	0.313	60	1	18.78
T 170 CV + Abonadora	Cobertera	22	10	0.6	22	13.2	0.076		1	4.56
T 170 CV + Vibrocultivador		6	11	0.8	6.6	5.28	0.189		2	22.68
T 110 CV + Remolque	Transporte semilla	30 % necesidades siembra							NP	3.99
T 170 CV + Sembradora		6	10	0.75	6	4.5	0.222		1	13.32
T 110 CV + Rodillo		10	10	0.8	10	8	0.125		1	7.50
T 110 CV + Pulverizador	Herbicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		1.7	9.48
T 170 CV + Abonadora	Fondo	22	15	0.6	22	13.2	0.076		1	4.56
T 110 CV + Pulverizador	Fungicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		0.2	1.12
T 170 CV + Remolque	Transporte cosecha	50 % necesidades cosecha (13.2 h)							NP	6.60

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

6.6.3. GIRASOL

Tabla 9

Utilización de la maquinaria empleada en el cultivo de girasol

MAQUINA	OBSERVACIONES	A (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	FRECUENCIA (Pases/año)	TT (h)
T 170 CV + Arado verted.		2	7	0.6	1.4	0.84	1.190	40	1	47.60
T 170 CV + Cultivador		5	8	0.8	4	3.2	0.313		1	12.52
T 170 CV + Vibrocultivador		6	11	0.8	6.6	5.28	0.189		1	7.56
T 170 CV + Sembradora m.		5	10	0.75	5	3.75	0.267		1	10.68
T 170 CV + Sembradora m.	Labor a 3º	5	10	0.75	5	3.75	0.267	150	1	40.05
T 110 CV + Pulverizador	Herbicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093	40	0.2	0.74
T 110 CV + Escarda m.		4	10	0.7	4	2.8	0.357		1	14.28
T 110 CV + Pulverizador	Insecticida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		0.1	0.372
T 170 CV + Remolque	Transporte cosecha	50 % necesidades cosecha (8.8 h)								NP

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

7. ESTUDIO DE COSTES

En este apartado se van a analizar los costes derivados de efectuar cada labor de cultivo.

Los mismos estarán compuestos de:

- Costes maquinaria.
- Costes en materias primas.
- Costes en mano de obra.
- Costes maquinaria alquilada.

7.1. COSTES MAQUINARIA

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

➤ Componentes del coste

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

Amortización.

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

Para su cálculo emplearemos la siguiente fórmula:

$$A = (V_a - V_r) / n$$

Siendo:

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

Según ASABE el valor residual (V_r) al cabo de un determinado tiempo de uso es el producto del valor de adquisición por un coeficiente que depende del tipo de máquina, de la edad y del uso que ha tenido:

$$V_r = (C_1 - C_2 (n^{0.5}) - C_3 (h^{0.5}))^2 \times V_a$$

Siendo:

- C_1 , C_2 y C_3 = Coeficientes cuyo valor depende del tipo de máquina. Según J. Ortiz Cañavate en su libro *las máquinas agrícolas y su aplicación*, tabla 21.1.
- n = Edad de la máquina expresada en años.
- h = Valor medio del número de horas de uso anual durante esos años.

Interés del capital invertido

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

Seguro y resguardo

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

Además, para que la máquina se conserve en buenas condiciones de funcionamiento precisa que se le proteja de la intemperie, en los períodos en que no se utiliza, en el interior de un edificio que puede ser un simple cobertizo, u otro capaz de proporcionar una protección muy superior, lo cual es imprescindible en las regiones más frías. Si no se actúa de esta manera aumentan los gastos de mantenimiento y reparación por lo que no debe de omitirse en la previsión de costes de utilización, aunque sean relativamente muy pequeños. El cálculo se puede realizar aplicando el 0.1% del valor de la máquina.

Mantenimiento y reparaciones

Hay diferentes formas para realizar esta previsión. Cualquiera de ellas sólo resulta válida para una determinada forma de amortización y en unas condiciones de uso determinadas. Una sobrecarga permanente, o utilizar productos de baja calidad, puede hacer que los costes correspondientes a mantenimiento-reparaciones se incrementen de manera notable. Desde el punto de vista práctico ofrece buenos resultados la solución propuesta por el CEMAG, que es la de establecer un tanto por hectárea trabajada, utilizando como referencia aproximada los valores indicados en la tabla 10.

Por otra parte, el cálculo de los costes de mantenimiento y reparaciones en los tractores agrícolas puede relacionarse con la carga con la que trabajan y, por tanto, con el consumo de combustible. A partir de la encuesta publicada por el MAPA, realizada sobre una muestra representativa de 4000 tractores españoles (estudio 2005/06) se puede asignar al mantenimiento y reparaciones un valor de 0.20 €/litro de gasóleo consumido, incluyen en esta valor neumáticos, lubricantes y demás material que se precisa para el mantenimiento y reparaciones.

Tabla 10
Costes de mantenimiento y reparaciones.

Maquinaria	Costes mantenimiento (€/ha)
Arado	6
Cultivador	0.9
Vibrocultivador	0.9
Abonadora	0.6
Pulverizador	0.6
Sembradora	0.45
Sembradora monograno	0.45
Cultivador escarda	0.6
Rodillo	0.45
Remolque	0.65

Fuente: Adaptado del MAGRAMA en base al CEMAG (2008). *Previsión de costes de utilización de maquinaria agrícola*

Consumo de combustible

La tabla 11 establece el consumo de combustible del tractor según la carga a la que trabaje y la potencia de su motor. Se ha considerado una carga de trabajo “media” a lo largo del año.

Tabla 11
Consumo combustible tractores

Tractor	Carga trabajo	Consumo anual (l/h)
Tractor 170 CV	Media	20
Tractor 110 CV	Media	15

Fuente: Adaptado del MAGRAMA en base al CEMAG (2008). *Previsión de costes de utilización de maquinaria agrícola*

7.1.1. COSTE TRACTORES

Tabla 12

Coste horario tractor de 110 CV y 170 CV

Potencia (CV)		110	Potencia (CV)		170
Datos tractor	Valor de adquisición (€)	36000	Datos tractor	Valor de adquisición (€)	70000
	Valor residual (€)	10831		Valor residual (€)	16414
	Vida útil (años)	15		Vida útil (años)	15
	Uso (h/año)	60		Uso (h/año)	264
Otros datos	Precio combustible (€/l)	0.8	Otros datos	Precio combustible (€/l)	0.8
	Consumo (l/h)	15		Consumo (l/h)	20
Costes fijos (€/h)	Amortización	27.97	Costes fijos (€/h)	Amortización	13.53
	Intereses	18.00		Intereses	7.95
	Seguros y resguardo	1.80		Seguros y resguardo	0.80
	Coste horario (€/h)	47.77		Coste horario (€/h)	22.28
Costes variables (€/h)	Combustible (€/h)	12	Costes variables (€/h)	Combustible (€/h)	16
	Reparaciones y mantenimiento	3		Reparaciones y mantenimiento	4
	Coste horario (€/h)	15		Coste horario (€/h)	20
Coste horario (€/h)		62.8	Coste horario (€/h)		42.3

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

7.1.2. COSTES MAQUINARIA

Tabla 13

Coste horario de la maquinaria

Maquina	Datos maquinaria				Costes fijos (€/h)			Costes variables (€/h)	Coste horario (€)
	Valor adquisición (€)	Valor residual (€)	Vida útil (años)	Uso (h/año)	Amortización	Interés	Seguro y resguardo	Reparaciones y mantenimiento	
Arado vert.	15000	4221	15	47.6	15.10	9.45	0.95	5.04	30.54
Cultivador	10000	2162	15	50.0	10.45	6.00	0.60	2.88	19.93
Vibrocultivador	12000	2594	15	53.0	11.83	6.79	0.68	4.75	24.06
Pulverizador	8000	2804	10	22.3	23.30	10.76	1.08	4.30	39.44
Rodillo	6000	1297	15	15.0	20.90	12.00	1.20	7.65	41.75
Sembradora	18000	6074	15	26.6	29.89	20.30	2.03	2.03	54.25
Sembradora m.	16000	5400	15	50.7	13.93	9.46	0.95	1.69	26.02
Cultivador esc.	3000	649	15	14.3	10.97	6.30	0.63	1.68	19.58
Remolque	18000	2160	15	25.6	41.25	21.09	2.11	4.06	68.52

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

7.2. COSTES EN MATERIAS PRIMAS

7.2.1. COSTES EN SEMILLA

Actualmente, el promotor no adquiere semillas certificadas (R1) todos los años, sino que, durante un intervalo de aproximadamente 2 años tras la adquisición de las mismas, realiza dicha actividad seleccionando las mejores semillas de la producción del año anterior, reduciendo de esta forma los costes. Añadir, que a esta cuantía (semilla autoconsumo) se le añadirá un pequeño porcentaje, con vistas a corregir aquellas semillas que puedan estar defectuosas.

Tabla 14

Costes semillas

Cultivo	Superficie (ha)	Dosis (Kg/ha)	Tipo semillas	Precio semilla (€/Kg)	Coste certf. (€)	Coste autocon. (€)
Trigo	60	220	Certificada	0.60	7.920	
			Autoconsumo (+20%)	0.018		285
Cebada	60	200	Certificada	0.50	6000	
			Autoconsumo (+20%)	0.018		259
Cultivo	Superficie (ha)	Dosis (ud/ha)	Tipo semilla	Precio semilla (€/ud)	Coste (€)	
Girasol	40	1.74	Certificada	40	2784	
				Total (€)	16704	3328

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

7.2.2. COSTES EN FERTILIZANTES

Como ya se comentó anteriormente en el apartado 6.4 de este mismo Anexo, el abonado de fondo se realizará a base de Abono CE NPK de mezcla 14-24-11, mientras que el abonado de cobertera será a base de Abono CE Nitrato amónico cálcico 27%.

Por el contrario, el girasol no recibirá ningún aporte mineral externo, y por consiguiente no generará ningún coste.

Los costes derivados de realizar dicho abonado son los siguientes:

Tabla 15
Gasto fertilizantes.

Cultivo	Superficie (ha)	Abonado de Fondo (Kg/ha)	Precio (€/Kg)	Coste (€)
Trigo	60	300	0,37	6660
Cebada	60	300	0,37	6660
Girasol	40	0	0	0
Cultivo	Superficie (ha)	Abonado de Cober. (Kg/ha)	Precio (€/Kg)	Coste (€)
Trigo	60	200	0,29	3480
Cebada	60	200	0,29	3480
Girasol	40	0	0	0
Total (€)				20160

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

7.2.3. COSTES FITOSANITARIOS

A la hora de establecer los tiempos empleados y los costes derivados de esta actividad, debemos tener en cuenta que dicho control no se producen con la misma frecuencia a lo largo de los años. Para ello, y según datos del promotor, hemos establecido una tabla (tabla 16), en la que se muestra la frecuencia con la que se realizan los tratamientos.

Otro de los datos asignados en dicha tabla es el número de pases realizados por ciclo productivo, valor empleado en el apartado 7.1 de este Anexo, a fin de determinar los tiempos de utilización de la maquinaria empleada en el control fitosanitario.

Tabla 16
Frecuencia control fitosanitario

Tratamiento	Cultivo	Descripción	Frecuencia (%)	Nº pases ciclo productivo
Herbicida	Cereales de invierno	No se efectúa ningún tratamiento.	10	1.7
		Se efectúa un tratamiento, ya sea de pre-siembra, pre-emergencia o post-emergencia.	20	
		Se efectúa dos tratamientos, ya sea pre-siembra/pre-emergencia, pre-siembra/post-emergencia o pre-emergencia/post-emergencia.	60	
		Se efectúa un tratamiento completo, pre-siembra, pre-emergencia y post-emergencia	10	
	Girasol	Tratamiento pre-emergencia	20	0.2
Insecticida	Trigo	Tratamiento insecticida	20	0.2
	Girasol	Tratamiento insecticida	10	0.1
Fungicida	Cereales de invierno	Tratamiento fungicida	20	0.2

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Por tanto, los costes derivados de esta actividad son:

➤ **Cereales de invierno**

Tabla 17

Coste herbicidas cereales de invierno

Superf. (ha)	Nº TRATAMIENTOS	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS (ud/ha)	PRECIO (€/l)	COSTE (€/ha)	COSTE (€)	COSTE TRAT. (€)	COSTE MEDIO (€)	PORCEN. (%)	COSTE FINAL (€)
120	Ninguno	No se efectúa				0	0	0	0	10	0
120	1 por ciclo productivo	Pre-siembra	Winner Coop	4 (l/ha)	6.25 (€/l)	25	3000	3000	5322	20	1065
		Pre-emergencia	Herold	0.5 (l/ha)	93 (€/l)	46.5	5580	5580			
		Post-emergencia	Posta SX	45 (g/ha)	0.32 (€/g)	14.4	1728	7386			
			Byplay 33 SX	35 (g/ha)	0.39 (€/g)	13.65	1638				
120	2 por ciclo productivo	Pre-siembra y pre-emergencia	Winner Coop	4 (l/ha)	6.25 (€/l)	25	3000	8580	10644	60	6387
			Herold	0.5 (l/ha)	93 (€/l)	46.5	5580				
		Pre-siembra y post-emergencia	Winner Coop	4 (l/ha)	6.25 (€/l)	25	3000	10386			
			Posta SX	45 (g/ha)	0.32 (€/g)	14.4	1728				
			Byplay 33 SX	35 (g/ha)	0.39 (€/g)	13.65	1638				
			Axial Pro	0.5 (l/ha)	67 (€/l)	33.5	4020				
		Pre y post-emergencia	Herold	0.5 (l/ha)	93 (€/l)	46.5	5580	12966			
			Posta SX	45 (g/ha)	0.32 (€/g)	14.4	1728				
			Byplay 33 SX	35 (g/ha)	0.39 (€/g)	13.65	1638				
			Axial Pro	0.5 (l/ha)	67 (€/l)	33.5	4020				
120	3 por ciclo productivo	Pre-siembra, pre-emergencia y post-emergencia	Winner Coop	4 (l/ha)	6.25 (€/l)	25	3000	15966	15966	10	1597
			Herold	0.5 (l/ha)	93 (€/l)	46.5	5580				
			Posta SX	45 (g/ha)	0.32 (€/g)	14.4	1728				
			Byplay 33 SX	35 (g/ha)	0.39 (€/g)	13.65	1638				
			Axial Pro	0.5 (l/ha)	67 (€/l)	33.5	4020				
Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor									TOTAL (€/año)		9049

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Tabla 18

Coste insecticida/fungicida cereales de invierno

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS (l/ha)	PRECIO (€/l)	COSTE (€/ha)	FRECUENCIA (%)	COSTE (€/ha)	COSTE (€)	
Trigo	60	Insecticida	Karate Zeon	0.2	150	30	20	6	360	2160
Trigo y cebada	120	Fungicida	Amistar Xtra	0.6	59.75	36	20	15	1800	
			Epopee	1.2	32	38				

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

➤ **Girasol**

Tabla 19

Coste herbicida e insecticida girasol

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS (l/ha)	PRECIO (€/l)	COSTE (€/ha)	FRECUENCIA (%)	COSTE (€/ha)	COSTE (€)
Girasol	40	Herbicida (pre-emergencia)	Challenge	3	33.75	101	20	20	800
		Insecticida	Karate Zeon	0.2	150	30	10	3	120

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

7.3. COSTES EN MANO DE OBRA

A pesar de que la maquinaria sea manejada por el propio empresario, hay que achacarle un coste por el hecho de que el empresario agrícola esté ocupado en manejar la máquina en vez de dedicarse a otra tarea.

Se ha considerado un coste de 10 €/h, incluyendo seguridad social e IRPF.

7.4. COSTES EN MAQUINARIA ALQUILADA

El promotor, únicamente alquila una cosechadora para efectuar la recolección de los cultivos, así como una abonadora en la cooperativa de la que es socio. Los costes derivados de dicha actividad se muestran a continuación:

Tabla 20

Costes derivados maquinaria alquilada.

Maquina	Cultivo	Superficie (ha)	Precio cosecha (€/ha)		Coste (€)
Cosechadora	Trigo	60	46		2760
	Cebada	60			2760
	Girasol	40	50		2000
Maquina	Cultivo	Aplicación	Kg abono	Precio abonadora (€/kg)	Coste (€)
Abonadora	Trigo	Fondo	18000	0.006	108
		Cobertera	12000		72
	Cebada	Fondo	18000		108
		Cobertera	12000		72

Fuente: Elaboración propia, según datos proporcionados promotor.

8. CUADRO DE COSTES

En los siguientes cuadros se reflejan los costes de producción para cada cultivo, teniendo en cuenta las horas de trabajo requeridas para cada labor y los costes descompuestos de tracción, maquinaria, mano de obra y materias primas, calculados en los apartados anteriores.

8.1. TRIGO

Tabla 21

Costes de producción para el trigo

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)	Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)		
Labor primaria	170	18.78	42.3	794.4	Cultivador	18.78	19.93	374.3	18.78	10	187.8			1357	1357
Abonado de fondo	170	4.56	42.3	192.9	Abonadora			108	4.56	10	45.6	Complejo 14-24-11	6600	6947	6947
Labor secundaria	170	22.68	42.3	959.4	Vibrocultiva.	22.68	24.06	545.7	22.68	10	226.8			1732	1732
Trans. semilla	110	3.99	62.8	250.6	Remolque	3.99	68.52	273.4	3.99	10	39.9			564	564
Siembra	170	13.32	42.3	563.4	Sembradora	13.32	54.25	722.6	13.32	10	133.2	Semilla C	7920	9339	
												Semilla A	285		1704
Labor de cultivo	110	7.50	62.8	471.0	Rodillo	7.50	41.75	313.1	7.50	10	75.0			859	859
Tratamiento herbicida	110	9.48	62.8	595.3	Pulverizador	9.48	39.44	373.9	9.48	10	94.8	Herbicida	9049	10113	10113
Abonado cobertera	170	4.56	42.3	192.9	Abonadora			72	4.56	10	45.6	NAC 27%	3480	3791	3791
Tratamiento insec.+fung.	110	1.12	62.8	70.3	Pulverizador	1.12	39.44	44.2	1.12	10	11.2	Insecticida y fung.	2160	2286	2286
Cosecha				2760										2760	2760
Trans. cosecha	170	6.60	42.3	279.2	Remolque	6.60	68.52	452.2	6.60	10	66.0			797	797
													Total (€)	40545	32910

Fuente: Elaboración propia.

8.2. CEBADA

Tabla 22

Costes de producción para la cebada

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)	Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)		
Labor primaria	170	18.78	42.3	794.4	Cultivador	18.78	19.93	374.3	18.78	10	187.8			1357	1357
Abonado de fondo	170	4.56	42.3	192.9	Abonadora			108	108	10	45.6	Complejo 14-24-11	6600	6947	6947
Labor secundaria	170	22.68	42.3	959.4	Vibrocultiva.	22.68	24.06	545.7	22.68	10	226.8			1732	1732
Trans. semilla	110	3.99	62.8	250.6	Remolque	3.99	68.52	273.4	3.99	10	39.9			564	564
Siembra	170	13.32	42.3	563.4	Sembradora	13.32	54.25	722.6	13.32	10	133.2	Semilla C	6000	7419	
												Semilla A	259		1678
Labor de cultivo	110	7.50	62.8	471.0	Rodillo	7.50	41.75	313.1	7.50	10	75.0			859	859
Tratamiento herbicida	110	9.48	62.8	595.3	Pulverizador	9.48	39.44	373.9	9.48	10	94.8	Herbicida	9049	10113	10113
Abonado cobertera	170	4.56	42.3	192.9	Abonadora			72	72	10	45.6	NAC 27%	3480	3791	3791
Tratamiento fungicida	110	1.12	62.8	70.3	Pulverizador	1.12	39.44	44.2	1.12	10	11.2	Fungicida	1800	1926	1926
Cosecha				2760										2760	2760
Trans. cosecha	170	6.60	42.3	279.2	Remolque	6.60	68.52	452.2	6.60	10	66.0			797	797
													Total (€)	38264	32523

Fuente: Elaboración propia.

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

8.3. GIRASOL

Tabla 23

Costes de producción para el girasol

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)	
Labor primaria	170	47.60	42.3	2013.5	Arado vertedera	47.60	30.54	1453.7	47.60	10	476.0			3943
Labor secundaria	170	12.52	42.3	529.6	Cultivador	12.52	19.93	249.5	12.52	10	125.2			904
	170	7.56	42.3	319.8	Vibrocultivador	7.56	24.06	181.9	7.56	10	75.6			577
Siembra	170	10.68	42.3	451.8	Sembradora m.	10.68	26.02	277.9	10.68	10	106.8	Semilla C	2784	3620
Siembra a 3º	170	40.05	42.3	1694.1	Sembradora m.	40.05	26.02	1042.1	40.05	10	400.5			3137
Labor de cultivo	110	14.28	62.8	896.8	Cultivador esc.	14.28	19.58	279.6	14.28	10	142.8			1319
Tratamiento herbicida	110	0.74	62.8	46.5	Pulverizador	0.74	39.44	29.2	0.74	10	7.4	Herbicida	800	883
Tratamiento insec.+fung.	110	0.37	62.8	23.2	Pulverizador	0.37	39.44	14.6	0.37	10	3.7	Insecticida y fung.	120	162
Cosecha				2000										2000
Transporte	170	4.40	42.3	186.1	Remolque	4.40	68.52	301.5	4.40	10	44			532
													Total (€)	17077

Fuente: Elaboración propia.

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

9. BENEFICIO NETO

En este apartado se estudiará el beneficio neto obtenido si se continúa explotando la misma superficie, en régimen de secano y según el proceso productivo ya descrito.

9.1. INGRESOS TOTALES

➤ Venta de productos

Hace referencia a los ingresos derivados de efectuar la venta de los productos generados. Remarcar que, los años en los que se utilicen semillas de autoconsumo deberá aplicarse la reducción correspondiente (+ 20% de la semilla requerida).

Tabla 24

Cobro recibido por la venta de los productos generados en la explotación.

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)	Precio de venta (€/t)	Cobro venta (€)	Cobro venta (€) (- semilla)
Trigo	60	3.5	180	37800	34940
Cebada	60	3.2	160	30720	28416
Girasol	40	1	360	14400	14400
Total (€)				82920	77756

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

➤ Ingresos por pagos complementarios (PAC)

Según el régimen de explotación llevado a cabo por el promotor, actualmente, los ingresos derivados de dicha actividad son:

- Pago básico: De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común. El pago básico correspondiente a la región 4.1, CAMPOS, será de 90.42 €/ha.
- Ayudas acopladas: Se cumplirán los requisitos para recibir dicha ayuda, ya que se produce alguno de los productos señalados (girasol) y se cultiva en recintos de secano, en aquellos municipios con índice de rendimiento comarcal de cereales mayor a 2t/ha, caso de la región de CAMPOS. El importe a recibir será de 40 €/ha de girasol.

Con estos datos se estima, si se cumple lo previsto, que la explotación recibirá en concepto de ayudas de la PAC:

Tabla 25

Ingresos por pagos complementarios

Cultivo	Superficie (ha)	Pago básico (€/ha)	Pago complementario (€/ha)	Cobro ayudas (€)
Trigo	60	90.42		5425.2
Cebada	60	90.42		5425.2
Girasol	40	90.42	40	5216.8
			Total (€)	16067

Fuente: Mapama.

➤ **Trabajos a 3º**

Actualmente, el promotor efectúa la siembra de 150 ha de girasol a terceros, percibiendo 40 €/ha trabajada, en total 6000 €.

➤ **Resumen anual ingresos totales**

Años con semilla certificada

$$82920 + 16067 + 6000 = 104987 \text{ €}$$

Años con semilla autoconsumo

$$77756 + 16067 + 6000 = 99823 \text{ €}$$

9.2. COSTES TOTALES

➤ **Costes de producción por cultivo**

Se encuentran calculados en el apartado 8. “Cuadro de costes” de este Anexo. Siendo los mismos:

Tabla 26
Costes de producción por cultivo

Cultivo	Coste con semilla certificada (€)	Coste con semillas autoconsumo (€)
Trigo	40545	32910
Cebada	38264	32523
Girasol	17077	17077
Total (€)	95886	82510

Fuente: Elaboración propia

➤ **Seguros para los cultivos**

A continuación, se reflejan los pagos anuales resultantes de asegurar los diferentes cultivos a estudiar:

Tabla 27
Pagos seguro cultivos

Cultivo	Seguro	Producción asegurada (Kg/ha)	Coste seguro (€/t)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Coste (€)
Trigo	Incendio, pedrisco y sequía	3.5	3.8	13.3	60	798
Cebada		3.2	3.9	12.5	60	750
Girasol		1.0	4.5	4.5	40	180
Total (€)						1728

Fuente: Adaptación, según datos proporcionados promotor

➤ **Impuesto sobre bienes inmuebles**

El pago total de contribución rústica, teniendo en cuenta que el coste anual por hectárea de secano es de 7.64 €/ha, y que la superficie a evaluar es de 160 ha, asciende a 1222 €/año.

➤ **Resumen costes totales**

Años con semilla certificada

$$95886 + 1728 + 1222 = 98836 \text{ €}$$

Años con semilla autoconsumo

$$82510 + 1728 + 1222 = 85460 \text{ €}$$

9.3. BENEFICIO NETO OBTENIDO

Ahora, solo resta calcular el beneficio neto obtenido a lo largo de los años. Para ello, debemos restar a los ingresos totales los costes totales, quedando pues:

- Beneficio con semilla certificada = $104987 - 98836 = 6151 \text{ €/año}$
- Beneficio con semilla autoconsumo = $99823 - 85460 = 14363 \text{ €/año}$
- Beneficio año promedio = $((6151 \times 7) + (14363 \times 13)) / 20 = 11489 \text{ €/año}$

Por lo tanto, y de no considerarse variación alguna entre los ingresos y gastos generados a lo largo de los años, podemos considerar que el beneficio medio generado durante los 20 años de vida útil del proyecto será de aproximadamente 11489 € por año.

MEMORIA

ANEXO III: FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE

1. INFORMACIÓN CATASTRAL	1
2. LEGISLACIÓN	2
3. FICHA URBANISTICA	3

1. INFORMACIÓN CATASTRAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
34137A003050200000PS

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA
Municipio de POZO DE URAMA Provincia de PALENCIA

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	Polígono 3 Parcela 5020		
FUENTE: POZO DE URAMA (PALENCIA)			
USO LOCAL RÚSTICO	Agrario [Labor o Labradío secoano 01]	Alc. Construcción	
CONTENIENTE DE PARTICIPACIÓN	100,000000	Participación Constructiva Int.	

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN	Polígono 3 Parcela 5020		
FUENTE: POZO DE URAMA (PALENCIA)			
NUMEROS CATASTRAL INT.	NUMEROS CATASTRAL ALBERCA INT.	TIPO DE FINCA	
-	2,756		

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/12000

Este documento no es una verificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Aviso a datos catastrales no protelidos' de la SEC.

Sábado, 30 de Abril de 2016

3413700 Comarcas U.T.M. H40 30 ETRS89

- Limite de Manzana
- Limite de Parcela
- Limite de Construcción
- Mobiliario y accesos
- Limite zona verde
- Hidrografía

2. LEGISLACIÓN

- Ley 10/1998 de 5 de Diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad de Castilla y León (BOCYL nº 236,10/12/1998).
- Ley 5/1999 de 8 de Abril, de Urbanismo de Castilla y León (BOCYL nº 70, 15/4/1999).
- Decreto 6/2009, de 23 de Enero, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la provincia de Palencia (BOCYL nº 18,28/1/2009).
- 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 25/1998, 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)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundado de la ley de aguas (BOE nº 176, 24/7/2001).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (BOE nº 103, 30/4/1986)

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, referentes al municipio de Pozo de Urama, podemos considerar el suelo de la parcela, como suelo no urbanizable común. Conforme al artículo 23 (Autorización de uso en suelo rústico) presente en la ley 5/1999 de 8 de Abril, de Urbanismo de Castilla y León, al suelo rústico podrán autorizarse algunos usos excepcionales, como el que nos ocupa a nosotros, construcciones e instalaciones vinculadas a explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales.

Las características de dicha construcción, estarán sujetas a las condiciones impuestas en el artículo 32 de dicha ley, referente al régimen de suelo rústico, la cual alega que los promotores tendrán los derechos, deberes y limitaciones previstos en el artículo 25.3 y deberán respetar además las siguientes normas:

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

b) Se exigirá la adaptación a las características del entorno inmediato y del paisaje circundante, en cuanto 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 URBANISTICA

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

Proyecto: Proyecto básico y de ejecución de nave almacén de productos agrícolas.

Situación: Pozo de Urama (Palencia). Polígono 3, parcela 5020. Carretera PP- 9710 de Pozo de Urama a Cisneros. Referencia catastral 34137A0030050200000PS.

Superficie: 2756 m².

Promotor: D^o Tomás Borge Aparicio, domicilio en C/ Las paneras nº 5, 34347 Pozo de Urama (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, ganadera, forestal, piscícola o cinegética.

Conforme a anteriormente expuesto, se elabora la pertinente ficha urbanística (tabla 1).


Tabla 1
Ficha urbanística

CONDICIONANTES	NORMATIVA	PROYECTO	CUMPLE (SI/NO)
Uso del suelo	Suelo no urbanizable común, permite uso agropecuario.	Construcción almacén agrícola	SI
Parcela mínima	300 m ²	2756 m ²	SI
Superficie máxima edificable	50% (1378 m ²)	22% (600 m ²)	SI
Altura del alero	7m	5	SI
Altura cumbre	9m	7	SI
Retranqueos	5 metros lateral y trasero y 10 metros en frontal	> 5 metros lateral y trasero > 10 metros en frontal	SI
Vallado perimetral	Situarse a 3 metros del límite exterior de los caminos, cañadas y demás vías...	No dispondrá	SI
Condiciones estéticas	Cubiertas en tonos oscuros y fachadas en ocos, pajizos, pardos,...	Cubierta en rojo teja mate y fachada en amarillo pajizo	SI
Nº de plantas	2	1	SI
Distancia a la carretera PP-9710 de Pozo de Urama a Cisneros.	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 y 100 zona de policía	> 100 metros	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, Julio de 2017

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by a series of wavy lines.

Fdo.: Álvaro Borge Santiago
Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

ANEXO IV: CONDICINANTES LEGISLACIÓN

ÍNDICE

1. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA CONSTRUCCIÓN	1
2. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.....	1
3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL	1
4. LEGISLACIÓN REFERENTE A LAS INSTALACIONES.....	1
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

- Código Técnico de la Edificación (CTE) y particularmente los siguientes documentos básicos (DB):
 - Documento Básico SE (Seguridad Estructural)
 - Documento Básico SE-AE (Acciones en la Edificación)
 - Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural Acero)
 - Documento Básico SE-C (Seguridad en Cimientos)
 - Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio)
- NCSE Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural.
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Estructural realizados con elementos prefabricados

2. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

- 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, 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

- Instalación eléctrica:
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, recogido en el Real Decreto 842/2002 de 18 de Septiembre, junto a las instrucciones técnicas complementarias (ITC).
- Instalación fontanería:
 - Código Técnico Edificación Documento Básico HS-4: Suministro de agua.

- Instalación saneamiento:
 - Código Técnico Edificación Documento Básico HS-5: Evacuación de aguas.
- Instalación depósito combustible:
 - Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre.
 - Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP03, Instalaciones petrolíferas para uso propio.

5. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 1627/97, de 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:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto es igual o superior a 450.759 €.
- b) La duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) 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.
- d) 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

- Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio)
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican los artículos 4.2 y 5, de la normativa anterior.

En disposición de lo establecido en el CTE-DB-SI, el edificio no entra dentro de los supuestos de aplicación del código, pues según el mismo *lo relativo no es si un edificio es una nave industrial, sino si la actividad implantada en ella es o no industrial, es decir, si en caso de incendio este supondría un peligro real para las personas*. Por ello, queda exento de cumplimiento, proporcionándose únicamente un nivel de evacuación (SI 3).

Por otra parte tampoco entra dentro del Real Decreto 2267/2004, por quedar expresamente excluido en su artículo 2.3, ámbito de aplicación; *quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para uso militar*.

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 no excede los 50 m², es fácilmente visible desde todos los puntos del recinto y los ocupantes están familiarizados con el edificio.

MEMORIA

ANEXO V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. OBJETIVO	1
2. ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	1
3. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	1
4. ALTERNATIVAS DE EXPLOTACIÓN	2
4.1. ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE LABOREO.....	2
4.1.1. LABOREO TRADICIONAL O CONVENCIONAL	2
4.1.2. MÍNIMO LABOREO	4
4.1.3. SIEMBRA DIRECTA	5
4.1.4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE LABOREO	6
4.2. ALTERNATIVAS DE CULTIVO	7
4.2.1. CEREALES DE INVIERNO	7
4.2.2. OLEAGINOSAS	9
4.2.3. LEGUMINOSAS FORRAJERAS.....	10
4.2.4. LEGUMINOSAS GRANO	11
4.2.5. ELECCIÓN ALTERNATIVA CULTIVO	12
5. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS	14
5.1. ALTERNATIVA ESTRUCTURA.....	14
5.1.1. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO.....	14
5.1.2. ESTRUCTURA METÁLICA ACERO.....	15
5.1.3. ELECCIÓN ALTERNATIVA ESTRUCTURA.....	16
5.2. ALTERNATIVA CUBIERTA	17
5.2.1. PLACA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADA.....	17
5.2.2. PANEL TIPO SANDWICH	18
5.2.3. PLACAS DE FIBROCEMENTO.....	19
5.2.4. ELECCIÓN ALTERNATIVA CUBIERTA	19
5.3. ALTERNATIVA CERRAMIENTO	21
5.3.1. CERRAMIENTO DE HORMIGÓN ARMADO.....	22
5.3.2. ELECCIÓN ALTERNATIVA CERRAMIENTO	23
6. RESUMEN ALTERNATIVAS	24

1. OBJETIVO

La finalidad del presente Anexo es determinar las posibles alternativas a aplicar en la explotación y en la construcción de la nave.

Partiendo de las condiciones propuestas por el promotor recogidas en el apartado 5.1 de la memoria, procedemos a determinar las alternativas que mejor se adaptan al proyecto, con el fin de aumentar la eficiencia de la explotación, además, de disponer los materiales que formarán parte de la construcción.

Se evaluará cuál de las alternativas es más conveniente mediante un *Análisis multicriterio*. Cuantificando de este modo cuál de ellas es la más adecuada.

2. ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Las alternativas que se van a considerar objeto de estudio son las siguientes:

- Alternativas de explotación:
 - Alternativas al sistema de laboreo.
 - Alternativas de cultivo.
- Alternativas constructivas:
 - Alternativas estructura.
 - Alternativas cerramiento.
 - Alternativas cubierta.

3. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Como se comentó anteriormente, la valoración o evaluación de las alternativas antes expuestas se efectuará a partir de un *Análisis multicriterio*.

Dicho método consiste en plantear para cada una de las alternativas unos criterios básicos, los cuales se valorarán del 1 al 5, según el caso. Al mismo tiempo y según su importancia, cada uno de los criterios tendrá un peso diferente, por lo que, una vez realizada la suma de los valores resultantes, la alternativa con mayor valor será la elegida.

La valoración de los criterios se efectuará en función de las ventajas e inconvenientes expuestos para cada uno de ellos, recibiendo la valoración más baja (1) aquellos que no sean o no se consideren adecuados y de forma progresiva hasta alcanzar la valoración máxima (5) aquellos que se consideren óptimos.

A su vez, el peso de dichos criterios se aplicará según su importancia y las condiciones propuestas por el promotor, sobre un total del cien por ciento.

4. ALTERNATIVAS DE EXPLOTACIÓN

4.1. ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE LABOREO

Partiendo de las condiciones propuestas por el promotor estudiaremos la posible alternativa al sistema de laboreo. Para ello, determinaremos las ventajas e inconveniente de cada sistema y evaluaremos cuál de ellos se adapta mejor a las condiciones del proyecto.

4.1.1. LABOREO TRADICIONAL O CONVENCIONAL

Consiste en alterar y remover, mediante implementos mecánicos, el perfil del suelo a profundidades elevadas.

El punto de partida más tradicional es el volteo de la tierra con arados diversos, acompañado de varios pases secundarios, hasta alcanzar un lecho de siembra completamente limpio.

➤ Ventajas laboreo tradicional

Para este sistema de cultivo resulta relativamente complicado determinar cuáles son sus ventajas reales, pues muchas de ellas no perduran en el tiempo sino que se manifiestan a corto plazo. Por ello, vamos a diferenciar las ventajas en dos subgrupos según se presenten sus efectos.

Ventajas a largo plazo:

- Los problemas atribuidos a las malas hierbas son menores que con otros sistemas de cultivo.
- Descompacta el suelo en terrenos muy compactos.
- Los residuos de cosecha no suponen un problema a la hora de sembrar.
- No precisa de nuevas inversiones.
- Producciones similares a las de otros sistemas de cultivo.

Ventajas a corto plazo:

- Contribuye al drenaje del agua, al mullido del suelo y proporciona una estructura granular. Estos efectos son a corto plazo, ya que, un suelo labrado tiende a ser un suelo pulverizado, el cual es fácilmente compactado por el paso de maquinaria o tras una lluvia.

- Movilización de elementos nutritivos. Esta movilización puede ser positiva si se produce en el momento oportuno, pero hay que tener en cuenta que la movilización de nutrientes lleva inherente su pérdida, lo que conlleva a un suelo más pobre.
- Ayuda a mejorar la circulación del agua en ese suelo lo cual contribuye a mejorar la solubilización de compuestos minerales que podrán ser, de esta forma, mejor aprovechados por las plantas, pero también pueden ser arrastrados por esa agua y perderse.
- Contribuye a la oxidación de elementos minerales y orgánicos que en principio es algo beneficioso para el cultivo. El problema es que una oxidación acelerada de la materia orgánica provoca la desestructuración del suelo, es decir, la pérdida de estructura granular. Este efecto es especialmente fuerte en Castilla y León por las oscilaciones térmicas.
- Favorece a corto plazo la vida de los microbios que digiere y transforma la materia orgánica, pero a medio-largo plazo la vida microbiana disminuye.

➤ **Inconvenientes del laboreo tradicional:**

- La presión ejercida por pesados tractores y máquinas produce un asentamiento del suelo, también conocido como suela de labor, que dificulta la infiltración del agua de lluvia y la penetración de las raíces.
- Si el suelo presenta un exceso de humedad, las vertederas sacan grandes y alargadas lonchas que, al secarse, se endurecen. Si las labores se dan con suelo seco, se producen terrones duros y de gran tamaño. En los dos casos, es necesario dar numerosos pases de labor, con su correspondiente gasto en dinero y tiempo.
- Sólo si se labra con un suelo en buen tempero se logran la mayoría de los objetivos y a costes razonables.
- Puede crearse una corteza que dificultará el nacimiento y la infiltración de agua, ya que el volteo saca al exterior suelo con poca materia orgánica y gran porcentaje de partículas finas que, con las gotas de lluvia, compactarán la superficie.
- El volteo saca a la superficie capas más profundas con algo de humedad que se evaporará. De esta forma se pierde agua.
- El suelo desnudo es más propenso a la evaporación y la erosión, pudiendo abrirse grandes grietas debidas a la sequía.

4.1.2. MÍNIMO LABOREO

Se trata de una modalidad de la agricultura de conservación, en la que se sustituye el arado de vertedera por otros aperos que desempeñan labores menos profundas y trabajan el suelo verticalmente. Los aperos más utilizados son el chisel, sin profundizar más de 20 cm, y el cultivador. Remarcar que al tratarse de una modalidad de la agricultura de conservación se mantendrá más del 30% de la superficie cubierta con residuos del cultivo anterior.

➤ **Ventajas del mínimo laboreo:**

- Disminuyen la erosión y la compactación del suelo.
- Mayor contenido en materia orgánica y con ello mayor estabilidad estructural.
- Contribuye al aumento de la actividad biológica.
- Ahorro de energía respecto al laboreo convencional. Según el IDAE dicho ahorro puede alcanzar valores de hasta el 45%.
- Permite reducir los tiempos empleados.
- Mayor conservación del medio ambiente.
- Disminuye las pérdidas de abonos y fitosanitarios por percolación.
- Aumento de la humedad del suelo, al mejorar la infiltración y reducir la evaporación.
- Producciones similares e incluso superiores al laboreo tradicional.
- No precisa de inversión adicional por parte del promotor.

➤ **Inconvenientes del mínimo laboreo:**

- Menor control de las malas hierbas, obligando a un mayor conocimiento de las especies y su control. Remarcar, que dicho hecho puede mitigarse con el empleo de rotaciones y técnicas de cultivo adecuadas.
- Posible atasco de los aperos tras la acumulación de residuos.
- Mayor incidencia de plagas y enfermedades, las cuales se protegen con el rastrojo.
- Aprendizaje del nuevo sistema de laboreo.

4.1.3. SIEMBRA DIRECTA

Conocida también como no laboreo. Consiste en efectuar la siembra directamente sobre los rastrojos del cultivo anterior, sin remover el terreno. Esta técnica es la que más se ajusta al concepto de laboreo de conservación, ya que la única alteración que se produce en el suelo es la ocasionada durante la siembra.

➤ **Ventajas de la siembra directa:**

- Aumento de la materia orgánica en la capa superficial y mejora de la estructura del suelo.
- Mejora de la capacidad de infiltración del agua, el potencial de fertilidad y la conservación de la humedad en el suelo al reducir la evaporación.
- Reduce los riesgos de erosión enormemente al conservar hasta el 90% de los restos de cosecha, evitando pérdidas de suelo fértil.
- Ahorro de combustible y de tiempo por hectárea, lo cual permite economizar los costes de producción además de contribuir a conservar el medio ambiente. Según el IDAE dicho ahorro energético puede cuantificarse en torno a un 80% respecto al laboreo convencional.
- Permite sembrar en el momento más oportuno (Tempero).
- No se produce suela de labor.
- Producciones similares a las de anteriores sistemas.

➤ **Inconvenientes siembra directa:**

- Requiere de maquinaria especial, adaptada a terrenos duros y con un exceso de residuos de cosecha en superficie. Estas máquinas suponen un coste mayor al de las máquinas tradicionales. Necesidad de una superficie mayor de 170-200 ha para rentabilizar su uso.
- Menor control de malas hierbas, obligando a un mayor conocimiento de las especies y su control. Uso de herbicidas de escaso poder residual.
- La acumulación de residuos en superficie dificulta el funcionamiento de los elementos abridores de la máquina, pudiendo quedar una siembra poco homogénea.
- No da buenos resultados en suelos fríos o excesivamente húmedos.
- Los restos de rastrojos pueden albergar plagas, fomentando así su propagación.
- Pueden existir problemas de alelopatías (en ocasiones una planta o los residuos de cosecha, pueden afectar a la germinación de algunas semillas).
- Tiempo de aprendizaje.

4.1.4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE LABOREO

Una vez conocidas las ventajas e inconvenientes del laboreo tradicional, el mínimo laboreo y no laboreo, procedemos a definir cuál de estos sistemas de cultivo se adapta mejor a las necesidades del proyecto, a partir de la técnica del *Análisis multicriterio*.

Seguidamente se reflejan los criterios a analizar y su peso considerado:

- **Inversión en maquinaria:** Aspecto muy importante, pues una de las condiciones propuestas por el promotor es no invertir en nueva maquinaria (0.2).
- **Ahorro y eficiencia energética:** Posibilidad de reducir los costes de producción. Importante, pues la reducción de los mismos deriva en una mayor rentabilidad de la explotación (0.2).
- **Tiempo empleado:** Reducir al máximo estos tiempos. Notable, pues el tiempo es un factor limitado y permite reducir costes (0.15).
- **Protección del medio:** Posibilidad de reducir los daños ocasionados sobre el medio (0.1).
- **Producción:** Variación en la producción esperada. Hecho muy importante, pues de la producción van a depender el beneficio total (0.2).
- **Mejora agronómica:** Hace referencia al grado de mejora del suelo, ya sea en estructura, nivel de agua, contenido en materia orgánica, erosión, etc. (0.15).

La valoración de dichos criterios se muestra continuación:

Tabla 1
Evaluación sistema de laboreo

CRITERIOS	% Peso relativo	Laboreo tradicional	Mínimo laboreo	Siembra directa
Inversión	20	5	5	1
Ahorro y eficiencia	20	2	4	5
Tiempo empleado	15	2	4	5
Medio Ambiente	10	2	4	4
Producción	20	4	4	4
Mejora agronómica	15	2	4	5
Total	100	3	4.20	3.90

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Alternativa al sistema elegido**

Por tanto, el sistema de laboreo que mejor se adapta a la nueva explotación es el Mínimo Laboreo.

4.2. ALTERNATIVAS DE CULTIVO

Partiendo de los cultivos propuestos en el apartado 1.5 del Anexo I. Condicionantes del medio físico, estudiaremos las posibles alternativas de cultivo. Para ello, determinaremos las ventajas e inconvenientes de los mismos y evaluaremos cuál de ellos se adapta mejor al proyecto.

4.2.1. CEREALES DE INVIERNO

Constituyen el grupo de cultivo más extendido y de mayor tradición de la zona de estudio.

➤ **Cebada**

Se trata del cereal por excelencia. Aunque, actualmente está perdiendo importancia en favor de otros.

Ventajas:

- Gran adaptabilidad a la zona de estudio.
- Cultivo tradicional, muy conocido por los agricultores de la zona, lo cual les permite sacar buenos rendimientos.
- Fácil venta, debido a los numerosos puntos de entrega situados por la zona.
- No precisa de inversión adicional por parte del promotor.
- Costes similares al del resto de cereales.

Inconvenientes:

- Sus rendimientos suelen ser algo inferiores que los del trigo.
- Precio de venta inferior al de otros cereales.

➤ **Trigo**

Junto con la cebada, es uno de los cereales más extendidos por la zona.

Ventajas:

- Cultivo conocido por el promotor.

- Facilidad de comercialización, al disponer de numerosos puntos de venta en la zona.
- No precisa de inversión adicional por parte del promotor.
- Mayores rendimientos que otros cereales.
- Mejor precio de venta que la cebada.
- Costes similares al del resto de cereales.

Inconvenientes:

- Menor adaptabilidad a la zona de estudio.

➤ **Avena**

La superficie destinada a este cultivo en la zona es muy pequeña.

Ventajas:

- Facilidad de comercialización, al disponer de numerosos puntos de venta en la zona.
- Mejor precio de venta que otros cereales.
- No precisa de inversión adicional por parte del promotor.
- Costes similares al del resto de cereales.

Inconvenientes:

- Cultivo no tan conocido por el promotor.
- Menores rendimientos que otros cereales.

➤ **Centeno**

No se destina superficie a este cultivo.

Ventajas:

- Cultivo de elevada rusticidad, adaptado a diferentes condiciones climáticas, así como a suelos pobres.
- No precisa de inversión adicional por parte del promotor.

Inconvenientes:

- Gran desconocimiento en su cultivo por parte del promotor.
- Dificultad de comercialización. Debido al reducido número de almacenistas que comercializan con este cereal.
- Escasos rendimientos.

➤ **Triticale**

No se destina superficie a este cultivo.

Ventajas:

- Rusticidad elevada.
- Rendimientos superiores al centeno.
- No precisa de inversión adicional por parte del promotor.

Inconvenientes:

- Gran desconocimiento en su cultivo.
- Dificultad de comercialización. Debido al reducido número de almacenistas que comercializan con este cereal.
- Menor rusticidad que el centeno.
- Menores rendimientos que la cebada y el trigo.

4.2.2. OLEAGINOSAS

En este grupo se incluyen aquellos cultivos que se aprovechan por la grasa acumulada en sus frutos.

➤ **Girasol**

Es con diferencia la oleaginosa más extendida en la zona de estudio.

Ventajas:

- Cultivo adaptado a la zona de estudio.
- No precisa de inversión adicional.
- Buen establecimiento en las rotaciones.
- Cultivo conocido por el promotor, lo que le permite llevar a cabo un gran aprovechamiento del mismo, en todo tipo de condiciones.
- Fácil comercialización.
- Precio elevado.
- Permite una mejor distribución del trabajo. Puesto que sus labores no coinciden con las de otros cultivos.
- Reducidos costes.
- Aporta bastante materia orgánica.

Inconvenientes:

- Escasos rendimientos en secano. Muy similares a los de la colza.

➤ **Colza**

No se destina superficie a este cultivo.

Ventajas:

- No precisa de inversión adicional.
- Buena adaptación a la zona de estudio.
- Sus residuos suponen una fuente importante de materia orgánica.
- Buen establecimiento en las rotaciones.

Inconvenientes:

- Escasos rendimientos en secano. Similares a los del girasol.
- Cultivo desconocido por el promotor.
- Precio de venta no tan elevado como el de girasol.
- Costes superiores.
- Difícil comercialización. Pues no se dispone de puntos de venta en la zona.
- No permite distribuir los trabajos.

4.2.3. LEGUMINOSAS FORRAJERAS

Se encuentran muy extendidas por la zona, especialmente en explotaciones ganaderas.

➤ **Alfalfa**

Se trata de la leguminosa forrajera más extendida.

Ventajas:

- En suelos con bajo contenido de nitrógeno inorgánico, pueden reducir o eliminar la aportación de nitrógeno mineral, ya que son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico por medio de simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*. Reduciendo los costes en fertilizantes.
- Reducidos costes, pues permanece presente en el mismo terreno durante 4 o 5 años, eliminando las operaciones de preparación e implantación de cultivo durante los mismos.
- Aumenta los tiempos disponibles por parte del agricultor.
- Precios de venta elevados.

Inconvenientes:

- Bastante exigente en agua, lo cual desencadena en rendimientos más o menos bajos.
- Precisa de una importante inversión (segadora, hilerador, empacadora, etc.).
- Cierta desconocimiento en su cultivo por parte del promotor.
- Cierta dificultad de comercialización en la zona.
- Presenta dificultades a la hora de establecer las rotaciones de cultivo, por el hecho de no tratarse de un cultivo anual. Hecho bastante significativo si la mayoría o todos los cultivos de la rotación son anuales.
- Menor adaptación a la zona que otras leguminosas.

➤ **Veza forraje**

Presenta importancia pero menor que la alfalfa.

Ventajas:

- Cultivo adaptado a la zona de estudio.
- Presenta mayores rendimientos que la alfalfa al no ser tan exigente en agua.
- Mejor establecimiento en la rotación que esta, al tratarse de un cultivo anual.
- Al igual que la alfalfa también es capaz de fijar el nitrógeno atmosférico, reduciendo los costes en fertilizantes.
- Precios de venta elevados.

Inconvenientes:

- Rendimientos muy variables. Dependientes de las lluvias primaverales.
- Cierta desconocimiento en su cultivo por parte del promotor.
- Precisa de una importante inversión (segadora, hilerador, empacadora, etc.).
- Cierta dificultad de comercialización en la zona.
- No aumenta los tiempos disponibles, pues muchas de sus labores de cultivo coinciden con las de otros cultivos.

4.2.4. LEGUMINOSAS GRANO

Como leguminosas, constituyen un cultivo fundamental en la rotación, pues al igual que las forrajeras, son muchas las ventajas que proporcionan.

➤ **Veza grano**

Se trata de la leguminosa grano por excelencia en la zona.

Ventajas:

- Cultivo adaptado a la zona de estudio.
- Al igual que los anteriores es capaz de fijar el nitrógeno atmosférico, reduciendo los costes en fertilizantes.
- Buen establecimiento en la rotación.
- No precisa de inversión alguna.
- Buena comercialización en la zona.
- Aporta una importante cantidad de materia orgánica al suelo.
- Precios de venta altos.

Inconvenientes:

- Rendimientos muy variables. Dependientes de las lluvias primaverales.
- Vainas dehiscentes. Pueden suponer importantes pérdidas en la producción.
- Porte rastrero, lo cual dificulta su recolección.
- Muchas de sus labores coinciden con las de otros cultivos.
- Cierta desconocimiento en su cultivo por parte del promotor.

➤ **Guisante**

Presenta las mismas características que la veza, al igual que producciones muy similares. Como único inconveniente podemos destacar su menor abundancia en la zona, lo cual se traduce en un mayor desconocimiento por parte del promotor.

4.2.5. ELECCIÓN ALTERNATIVA CULTIVO

Una vez conocidas las ventajas e inconvenientes de los distintos cultivos estudiados, procedemos a definir cuáles de ellos se adaptan mejor a las condiciones del proyecto. Utilizando el método del *Análisis multicriterio*.

A continuación, establecemos los criterios que condicionan la elección de la alternativa de cultivo, junto al peso proporcionado a cada uno de ellos:

- **Producción (P):** Factor importante, pues la elección de aquellos cultivos que proporcionen mayores ingresos nos permitirá mejorar la rentabilidad de la explotación.

- **Costes (C):** Representa la capacidad de los distintos cultivos de reducir los costes derivados de sus labores, aumentado los beneficios y por tanto la rentabilidad de la explotación.
- **Inversión (I):** Aspecto muy importante, pues una de las condiciones propuestas por el promotor es no invertir en nueva maquinaria.
- **Adaptación (A):** Hace referencia a la mayor o menor adecuación de los cultivos a la zona de estudio.
- **Comercialización (Cm):** Posibilidad de vender los productos en la zona, sin que ello suponga un coste añadido.
- **Entendimiento (E):** Establece el grado de conocimiento respecto a un cultivo por parte del promotor, ya que un buen manejo de los mismos influye positivamente en los rendimientos.

Atribuimos el mismo peso a cada uno de ellos, pues consideramos que todos son igual de importantes. La valoración de dichos criterios se muestra continuación:

Tabla 2
Evaluación de las alternativas de cultivo

Cultivo	P	C	I	A	Cm	E	Total
Cebada	3	3	5	5	5	5	4
Trigo	4	3	5	4	5	5	4
Avena	2	3	5	4	4	3	3
Centeno	2	4	5	5	2	1	3
Triticale	2	4	5	5	2	1	3
Girasol	2	4	5	4	5	5	4
Colza	2	3	5	3	1	1	3
Alfalfa	2	5	1	2	2	3	3
Veza forrajera	2	4	1	4	2	3	3
Veza grano	2	4	5	4	4	3	4
Guisante	2	4	5	3	3	2	3

Fuente: Elaboración propia

➤ Elección alternativa cultivo

Atendiendo a los datos obtenidos, podemos determinar que los cultivos que mejor se adaptan al presente proyecto son: la cebada, el trigo, la veza y el girasol.

5. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS

5.1. ALTERNATIVA ESTRUCTURA

Entre los distintos tipos de materiales estructurales empleados a la hora de construir una nave agrícola, los más destacados son el hormigón armado y el acero estructural.

Atendiendo a las condiciones propuestas por el promotor, así como a los requisitos legales a los que están sujetos, disponemos a determinar la alternativa de cara a estos materiales, para ello, analizaremos sus características principales y valoraremos cuál de ellos se adapta mejor al proyecto.

5.1.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Estructura de hormigón armado elaborada en obra.

➤ **Ventajas estructura hormigón armado:**

- Elevada resistencia al fuego.
- Alta durabilidad.
- Coste hormigón inferior al acero.

➤ **Inconvenientes estructura hormigón armado:**

- Menor resistencia a tracción y compresión que el acero.
- Presenta una elevada rigidez, generando problemas en terrenos deficientes con grandes posibilidades de ocasionar asientos.
- En construcciones donde se prevean cambios notables en el uso de las cargas, puede generar problemas, pues una estructura de hormigón exigida a cargas mayores que las proyectadas, requiere de un nuevo dimensionado y adaptación con refuerzos en su estructura.
- No es recomendable en aquellas construcciones donde se prevean cubrir grandes luces.
- Estructura más pesada que la de acero, por lo que precisa de cimentaciones de mayor proporción, y por tanto de mayores precios de excavación.
- Se presenta como un sistema lento, pues necesita fraguar en obra y de un tiempo para su desencofrado, condicionando la velocidad de obra e incrementando los costes de operación.
- Menor calidad de los materiales.

5.1.2. ESTRUCTURA METÁLICA ACERO

Estructura conformada con perfiles de acero laminado.

➤ **Ventajas estructura metálica acero:**

- Elevada resistencia, que en relación a su peso, permite la elaboración de estructuras ligeras, las cuales sin acero aumentarían drásticamente sus dimensiones. Al mismo tiempo, y por tratarse de una estructura liviana, precisa de cimentaciones de menor proporción que por ejemplo las estructuras de hormigón armado, lo que supone una disminución en los costes de excavación.
- 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.
- Al tratarse de piezas prefabricadas y con medios de unión de gran flexibilidad, se acortan los plazos de obra significativamente. Al mismo tiempo, se asegura la total calidad de los materiales, pues la fabricación en taller siempre se efectúa en las condiciones más idóneas, obteniéndose pues, una alta tecnología de rendimiento y soluciones de diseño de calidad acreditada.
- Adecuada en edificios asentados sobre terrenos deficientes, donde son previsibles asientos diferenciales apreciables, edificios con probabilidad de crecimiento y cambios de función o de cargas, o en construcciones donde existen grandes espacios libres, o que deban soportar grandes luces.

➤ **Inconvenientes estructura metálica de acero:**

- Alta vulnerabilidad frente a la corrosión, lo cual, se traduce en una menor durabilidad. Sin embargo, este problema puede corregirse con la aplicación de un proceso anticorrosivo, como puede ser el galvanizado.
- Presenta una alta capacidad para propagar el calor, lo cual, en caso de incendio provoca que las altas temperaturas se extiendan rápidamente por la estructura, debilitando la misma, hasta el punto en el que falle.

5.1.3. ELECCIÓN ALTERNATIVA ESTRUCTURA

Teniendo en cuenta las propiedades y características de los materiales antes descritos, nos disponemos a determinar cuál de ellos se ajusta mejor a las necesidades del proyecto. Para ello, al igual que hemos hecho en los casos anteriores emplearemos el método del análisis multicriterio.

Las variables a evaluar y su peso se muestran a continuación:

- **Resistencia estructural:** Resistencia a esfuerzos y cargas aplicadas sin romperse, deformarse o deteriorarse. Importante pues de ella va a depender la integridad del edificio (30%).
- **Durabilidad:** Capacidad que presenta la estructura para mantener sus propiedades a lo largo de su vida útil. Factor a tener en cuenta pues materiales con alta durabilidad mantienen sus propiedades a lo largo de los años, conservando los niveles de seguridad y evitando mantenimientos y reparaciones (15%).
- **Resistencia al fuego:** Tiempo durante el cual un material continúa manteniendo ante la acción del fuego sus propiedades estructurales. Dicho factor no presenta tanto peso, pues según “El documento básico SI” lo relativo no es si un edificio es una nave industrial, sino si la actividad implantada en ella es o no industrial, es decir, si en caso de incendio este supondría un peligro real para las personas. Teniendo en cuenta que el personal de la explotación rondara dicha nave de forma paulatina y que se le proporciona un nivel de evacuación (SI 3), podemos determinar que no supone un factor determinante, pues el peligro que supone para las personas es reducido (5%).
- **Rapidez de Ejecución:** Tiempo necesario para ejecutar las obras. Factor importante, pues un menor tiempo de ejecución permite agilizar la obra y reducir costes en mano de obra (15%).
- **Calidad:** Prestaciones aportadas por los materiales empleados en obra (15%).
- **Coste:** Gasto generado durante la ejecución de la obra. Importante, pues el coste siempre es un factor determinante en un proyecto (20%).

Los datos obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3

Evaluación alternativa estructura

CRITERIOS	% Peso relativo	Hormigón armado	Acero estructural
Resistencia estructural	30	3	5
Durabilidad	15	5	4
Resistencia al fuego	5	5	1
Rapidez de ejecución	15	2	4
Calidad	15	3	5
Costes	20	3	3
Total	100	3.25	4.10

Fuente: Elaboración propia

➤ **Elección alternativa estructura**

Atendiendo a los datos obtenidos, podemos determinar que la estructura que mejor se adapta al presente proyecto es la estructura metálica de acero.

5.2. ALTERNATIVA CUBIERTA

Entre los distintos materiales que pueden emplearse en la cubierta evaluaremos:

- Placa de acero galvanizado prelacada.
- Placa de acero galvanizado “Tipo Sándwich”.
- Placa de fibrocemento.

5.2.1. PLACA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADA

Cubierta conformada por una lámina de acero galvanizado. Se presentan en una amplia gama de productos, capaces de satisfacer todas las necesidades, con dimensiones y espesores variables, según las necesidades proyectadas. Actualmente, se presentan con varias formas, siendo las más frecuentes las de perfiles ondulados y trapezoidales.

➤ **Ventajas placa acero galvanizado prelacada:**

- Precio reducido (15 a 37 €/ud).
- Sencillez de instalación, gran versatilidad y reducido peso, situándose este en torno a los 6 Kg/m², lo cual facilita su manejo en obra.
- Buen coeficiente de dilatación, lo cual le permite adaptarse a diferentes condiciones.
- Facilidad de reparación.
- Resistencia frente a la corrosión y abrasión, lo cual les proporciona una mayor durabilidad.
- Buena integración con el medio, acabados de diversos colores.

➤ **Inconvenientes placa acero galvanizado prelacada:**

- Escasa capacidad aislante, lo cual, se traduce en locales extremadamente fríos en invierno y calurosos en verano.
- Reducida resistencia frente al fuego.

5.2.2. PANEL TIPO SANDWICH

La cubierta doble o sándwich está conformada por dos chapas metálicas entre las cuales se sitúa un aislamiento.

Se compone de una cara externa de acabado adecuado a cada necesidad, aplicado sobre una chapa galvanizada, una parte central conocida como núcleo y una capa interna de acero galvanizado, con o sin recubrimiento. Dicho núcleo central puede estar compuesto de distintos materiales, ya sea, espuma rígida de poliuretano, fibra de vidrio o lana de roca.

➤ **Ventajas panel tipo sandwich:**

- Excelente capacidad aislante, superior al del resto de alternativas.
- Resulta totalmente impermeable al agua, al vapor de agua y al aire, lo que evita la degradación del núcleo aislante, logrando con ello, una alta durabilidad.
- Rapidez de montaje, ya que al disponer de los solapes entre chapas no precisa de preparación, además de una reparación o sustitución sencilla.
- Resistencia frente a la corrosión y abrasión, lo cual les proporciona una mayor durabilidad.
- Buena integración con el medio, acabados de diversos colores.

➤ **Inconvenientes panel tipo sandwich:**

- Presenta un peso superior al de la cubierta de acero galvanizado prelacada, en torno a 15 Kg/m², que equivalen a 0.15 KN/m².
- Reducida resistencia frente al fuego. Este factor puede paliarse con la utilización de núcleos de lana de roca.
- Precio elevado (31 a 68 €/ud)

5.2.3. PLACAS DE FIBROCEMENTO

Las placas de fibrocemento, están fabricadas a partir de una mezcla homogénea de cemento, aditivos y fibras orgánicas naturales (celulosa) o sintéticas, las cuales, no perjudican la salud de las personas, resultando ser las sustitutas de las antiguas uralitas con amianto.

➤ **Ventajas placa fibrocemento:**

- Reducido precio (13 a 27 €/ud).
- Elevada resistencia frente al fuego, material incombustible.
- Gran durabilidad.

➤ **Inconvenientes placa fibrocemento:**

- Ofrece muy poca resistencia térmica, requiriendo en muchos casos de un aislante de poliuretano inyectado por la cara interior de la placa.
- Presenta el mayor peso, en torno a 17 Kg/m².
- Cierta dificultad de instalación, puesto que precisa de una preparación previa a su colocación.

5.2.4. ELECCIÓN ALTERNATIVA CUBIERTA

Teniendo en cuenta las propiedades y características de los materiales antes descritos, nos disponemos a determinar cuál de ellos se ajusta mejor a las necesidades del proyecto. Para ello, al igual que hemos hecho en los casos anteriores emplearemos el método del análisis multicriterio.

Las variables a evaluar y su peso se muestran a continuación:

- **Peso propio:** Carga derivada por el propio peso de los materiales. Muy importante, pues este factor influirá en mayor o menor medida en las dimensiones de la estructura (30%).
- **Durabilidad:** Capacidad que presenta la estructura para mantener sus propiedades a lo largo de su vida útil. Factor a tener en cuenta pues materiales con alta durabilidad mantienen sus propiedades a lo largo de los años, conservando los niveles de seguridad y evitando mantenimientos y reparaciones (15%).
- **Resistencia al fuego:** Tiempo durante el cual un material continúa manteniendo ante la acción del fuego sus propiedades estructurales. Dicho factor no presenta tanto peso, pues según “El documento básico SI” lo relativo no es si un edificio es una nave industrial, sino si la actividad implantada en ella es o no industrial, es decir, si en caso de incendio este supondría un peligro real para las personas. Teniendo en cuenta que el personal de la explotación rondara dicha nave de forma paulatina y que se le proporciona un nivel de evacuación (SI 3), podemos determinar que no supone un factor determinante, pues el peligro que supone para las personas es reducido (5%).
- **Rapidez de Ejecución:** Tiempo necesario para ejecutar las obras. Factor importante, pues un menor tiempo de ejecución permite agilizar la obra y reducir costes en mano de obra (15%).
- **Aislamiento:** Protección frente a cambios de temperatura y humedad que determinan las condiciones internas de las instalaciones. Se le considera un factor importante, pues un material poco aislante puede generar condiciones de trabajo molestas, ya sea por el excesivo calor generado durante el verano o el frío de invierno (15%).
- **Coste:** Gasto generado durante la ejecución de la obra. Importante, pues el coste siempre es un factor determinante en un proyecto (20%).

Los datos obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5
Análisis multicriterio alternativa cubierta.

CRITERIOS	% Peso relativo	Placa acero galvanizado	Panel Sándwich	Placa fibrocemento
Peso propio	30	5	4	3
Durabilidad	15	4	4	5
Resistencia al fuego	5	1	4	5
Rapidez de ejecución	15	5	5	4
Aislamiento	15	1	5	2
Coste	20	4	3	4
Total	100	3.85	4.10	3.60

Fuente: Elaboración propia

➤ **Elección alternativa cubierta**

Según los datos obtenidos, el material de cubierta que mejor se adapta a las necesidades del proyecto es el panel Sándwich, pues a pesar de presentar un mayor precio por unidad que sus competidores, el conjunto de sus propiedades es el más completo y homogéneo, comportándose adecuadamente en todos los aspectos.

5.3. ALTERNATIVA CERRAMIENTO

A la hora de ejecutar la fachada de un edificio son muchos los materiales que se pueden emplear. Sin embargo, entre los más destacados se encuentra el hormigón armado y los elementos cerámicos enfoscados (ladrillos, termoarcilla, etc.).

Desde un principio, resulta evidente que la elaboración de una fachada con elementos cerámicos enfoscado resulta demasiado costoso como para llevarse a la práctica, por lo menos en el caso que nos acomete. Por ello, únicamente contemplamos como material de fachada el hormigón armado, ya sea, mediante paneles (prefabricado) o encofrado (in situ).

A esto debemos añadir, que dichos materiales irán acompañados de paneles de chapa de acero galvanizado prelacado, a fin de completar el cerramiento.

5.3.1. CERRAMIENTO DE HORMIGÓN ARMADO

Partiendo del hecho de que ambos materiales están conformados del mismo componente, disponemos a determinar las ventajas e inconvenientes existentes entre ellos.

Ventajas prefabricado vs in-situ:

- Posible mayor resistencia estructural, pues los materiales prefabricados son elaborados bajo condiciones óptimas, mientras que los producidos en obra lo hacen bajo condiciones variables. Hecho, que de resultar desfavorable, puede afectar a su capacidad resistiva.
- Mayor rapidez de ejecución, reduciendo el plazo de construcción hasta en una tercera parte.
- Estructuras terminadas y preparadas para entrar en carga tan pronto como sean instaladas, con un acabado perfecto.
- Menor necesidad de mano de obra.
- Mejora de la calidad, debido al control realizado en fábrica.
- Posibilidad de solape entre las etapas de la construcción.
- Acabados adecuados a la normativa vigente.
- Mayor exactitud, ya que el dimensionado es más preciso.
- Eliminación de desperdicios o fugas de materiales.

Inconvenientes prefabricado vs in-situ:

- Precisa de una gran coordinación entre los proyectistas y los especialistas de fábrica a fin de evitar trabajos posteriores. Un error en la resolución de estos conflictos puede llevar al fracaso de la obra (uniones, tiempos, costes, resistencia estructural, etc.)
- Debe disponerse de equipos pesados para el montaje y transporte de elementos estructurales y tener el espacio suficiente para maniobrar con esta maquinaria.
- Las uniones y las juntas entre los elementos deben cuidarse especialmente, pues resultan ser uno de los puntos más débiles de la estructura.
- El acopio, manipulación y forma de transporte puede afectar a las piezas si estas operaciones no son efectuadas por personal capacitado.
- Precisa de una inversión inicial superior a la desempeñada por el hormigón in situ.

5.3.2. ELECCIÓN ALTERNATIVA CERRAMIENTO

En función de las ventajas e inconvenientes de los materiales antes descritos, disponemos a determinar cuál de ellos se ajusta mejor a las necesidades del proyecto. Para ello, al igual que hemos hecho en los casos anteriores emplearemos el método del análisis multicriterio.

Las variables a evaluar y su peso se muestran a continuación:

- **Resistencia estructural:** Resistencia a esfuerzos y cargas aplicadas sin romperse, deformarse o deteriorarse. Importante pues de ella va a depender la integridad del edificio (30%).
- **Rapidez de Ejecución:** Tiempo necesario para ejecutar las obras. Factor importante, pues un menor tiempo de ejecución permite agilizar la obra y reducir costes en mano de obra (20%).
- **Calidad:** Prestaciones aportadas por los materiales empleados en obra. Interesante, pues la calidad de los materiales va a influir notablemente en la estructura (20%).
- **Coste:** Gasto generado durante la ejecución de la obra. Importante, pues el coste siempre es un factor determinante en un proyecto (30%).

Los datos obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4

Valor medio ponderado de las alternativas al material del cerramiento.

CRITERIOS	% Peso relativo	Hormigón armado	Paneles H.A
Resistencia estructural	30	4	4
Rapidez de ejecución	20	2	5
Calidad	20	3	5
Costes	30	3	3
Total	100	3.10	4.10

Fuente: Elaboración propia

➤ **Elección alternativa cerramiento**

En disposición de los resultados obtenidos, podemos concluir que el material más adecuado para conformar el cerramiento de la nave son los paneles de hormigón armado.

6. RESUMEN ALTERNATIVAS

Como punto final a este Anexo, disponemos a reflejar de forma conjunta las distintas alternativas escogidas a la hora de desarrollar el proyecto:

Alternativas de explotación:

- Alternativa al sistema de laboreo: Mínimo laboreo.
- Alternativa cultivos: Cebada, trigo, girasol y veza grano.

Alternativas construcción:

- Alternativa estructura: Estructura de acero.
- Alternativa cubierta: Panel sandwich.
- Alternativa cerramiento: Paneles de hormigón armado, junto a paneles de chapa de acero galvanizado prelacado.

MEMORIA

**ANEXO VI: INGENIERÍA DEL PROCESO
PRODUCTIVO**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS	1
2.1. INTRODUCCIÓN	1
2.2. ROTACIÓN DE CULTIVOS	1
2.3. ALTERNATIVA DE CULTIVOS	2
2.4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS.....	3
3. DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE.....	4
4. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES	7
4.1. TRIGO	7
4.2. GIRASOL.....	7
4.3. CEBADA	8
4.4. VEZA	9
5. PRODUCCIÓN ESPERADA.....	9
6. ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO	10
6.1. TRIGO Y CEBADA	10
6.2. GIRASOL.....	12
6.3. VEZA	13
7. DOSIS Y MARCO DE SIEMBRA.....	15
7.1. TRIGO	16
7.2. GIRASOL.....	17
7.3. CEBADA	17
7.4. VEZA	18
7.5. RESUMEN POR CULTIVOS.....	18
8. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	19
8.1. CANTIDAD DE HUMUS GENERADO RESIDUOS DE COSECHA	19
8.2. PERDIDAS ANUALES DE MATERIA ORGÁNICA.....	21
8.3. BALANCE HÚMICO.....	22
9. FERTILIZACIÓN MINERAL.....	23
9.1. GANANCIAS	23
9.2. PÉRDIDAS.....	27

9.3. NECESIDADES	29
9.4. DOSIS ABONADO	35
10. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS	38
10.1. CONTROL DE MALAS HIERBAS	38
10.2. CONTROL DE PLAGAS	41
10.3. CONTROL DE ENFERMEDADES	44
11. UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA	47
11.1. TRIGO	48
11.2. CEBADA	49
11.3. GIRASOL	50
11.4. VEZA	51
12. ESTUDIO DE COSTES	52
12.1. COSTES MAQUINARIA	52
12.1.1. COSTE TRACTORES	53
12.1.2. COSTES MAQUINARIA	54
12.2. COSTES EN MATERIAS PRIMAS	55
12.2.1. COSTES EN SEMILLA	55
12.2.2. COSTES FERTILIZANTES	56
12.2.3. COSTES FITOSANITARIOS	57
12.3. COSTES EN MANO DE OBRA	61
12.4. COSTES EN MAQUINARIA ALQUILADA	61
13. CUADRO DE COSTES	62
13.1. TRIGO	63
13.2. CEBADA	65
13.3. GIRASOL	67
13.4. VEZA	68
14. BENEFICIO NETO	70
14.1. INGRESOS TOTALES	70
14.2. COSTES TOTALES	72
14.3. BENEFICIO NETO OBTENIDO	73

1. ANTECEDENTES

Según lo establecido en el Anexo IV “Estudio de alternativas” la explotación agrícola objeto de estudio se basará en la aplicación de un nuevo sistema productivo; Mínimo laboreo, además de la implantación de cuatro cultivos; trigo, cebada, girasol y veza.

En este Anexo se estudiarán y analizarán los diferentes factores que intervienen en dicho proceso productivo.

2. ROTACIÓN Y ALTERNATIVA DE CULTIVOS

2.1. INTRODUCCIÓN

El comportamiento de un cultivo está muy influenciado por el que le ha precedido, y este, a su vez, influirá en el que le sigue. Por esta razón, cuando se decide cultivar una determinada parcela, conviene ordenar las distintas especies que vayan a utilizarse, para de esta forma, poder controlar de la mejor forma posible las influencias que, entre sí, pueden ejercer las distintas plantas cultivadas.

Esta ordenación puede realizarse en el tiempo y el espacio, según hablemos de rotación o alternativa.

2.2. ROTACIÓN DE CULTIVOS

Una vez determinados los cultivos que conforman la sucesión y, teniendo en consideración el interés agronómico, económico y social que presenta dicha práctica, disponemos a establecer el orden de los cultivos en la misma.

Primero, se fijará la cabeza de alternativa y, a continuación, los restantes cultivos que completan la rotación. Para fijar el orden de estos cultivos, se procurará alternar las especies de enraizamiento profundo con las de raíces superficiales; las especies esquilmanes con las mejorantes; las especies ensuciadoras con aquellas que son limpiadoras, etc.

Por tanto, y en conformidad con lo anteriormente expuesto, determinamos la sucesión, junto a las razones que la justifican:

- 1) **Trigo:** Constituye la cabeza de alternativa, pues se trata del cultivo con mayores producciones, así como el más exigente. Se trata de una especie esquilmanes, pues contribuye a deteriorar la fertilidad del suelo, a la vez, que ensuciadora, puesto que no ayuda a combatir la propagación de malas hierbas. Presentar un sistema radicular superficial.

- 2) **Girasol:** Presenta un sistema radicular profundo, lo cual le permite aprovechar aquellos elementos nutritivos de los que no puede hacer uso el trigo, aumentando de este modo el contenido en elementos asimilables para el próximo cultivo. Al mismo tiempo, se le puede considerar una especie limpiadora, ya que se trata de un cultivo de primavera además de una especie de escarda, lo cual, reduce en gran medida las labores de control, ya sea por mitigar la incidencia de adventicias en la parcela o por detener el ciclo de algunas enfermedades del trigo.
- 3) **Cebada:** Presenta las mismas características que el trigo, a excepción, de las propuestas para conformar la cabeza de alternativa.
- 4) **Veza:** Se trata del cultivo más mejorante, ya que es capaz de fijar el nitrógeno atmosférico incrementado su contenido en el suelo. Presenta un sistema radicular bastante profundo. Además de tratarse de una especie limpiadora, pues muchas de las malas hierbas quedan asfixiadas frente al poder competitivo de esta.

Con esta rotación, reducimos la incidencia de plagas y enfermedades, así como la proliferación de malas hierbas, factor muy importante a la hora de introducir un sistema de mínimo laboreo. Al mismo tiempo, se reducen los aportes en fertilizante, pues se combinan especies con necesidades nutritivas diferentes, con distinto sistema radicular e incluso capaces de aportar nutrientes.

2.3. ALTERNATIVA DE CULTIVOS

Con vista a conseguir que todos los cultivos se beneficien en el mismo grado, proporcionaremos el mismo porcentaje de superficie a cada uno de ellos. Es decir, que todas las hojas presentarán la misma extensión.

Quedando pues:

Tabla 1
Alternativa de cultivo

HOJA	SUPERF.	EN	FE	MA	AB	MA	JU	JUL	AG	SE	OC	NO	DI	
Nº 1	25%	TRIGO											T	
Nº 2	25%					GIRASOL								
Nº 3	25%	CEBADA											C	
Nº 4	25%	VEZA											V	

Fuente: Elaboración propia

2.4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS

➤ Rotación de cultivo

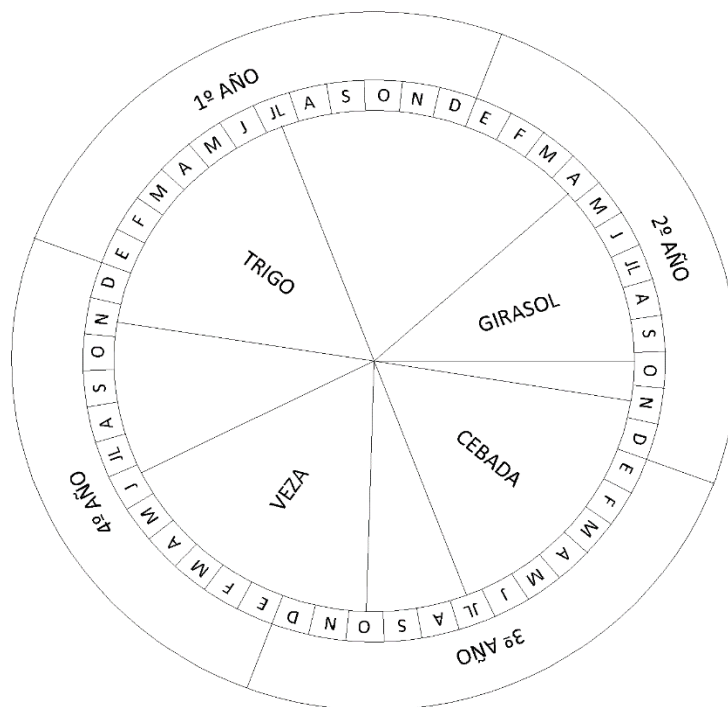


Figura 1: Rotación de cultivo

3. DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE

Como consecuencia de la alternativa tipo elegida, la explotación objeto de estudio contara con 160.2 ha, dedicadas a los cultivos de cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum aestivum*), girasol (*Helianthus annus*) y veza (*Vicia sativa*).

La distribución de dichos cultivos sobre las parcelas que componen la explotación se efectuara en cuatro hojas, con la misma superficie, quedando pues repartidas de la siguiente manera:

Tabla 2

Relación parcelas/cultivo en base a los datos proporcionados por el SIGPAC.

Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Cultivo
Cisneros	26	64	1	1.1515	Trigo
Cisneros	26	65	1	18.8009	Trigo
Cisneros	26	63	1	1.6087	Trigo
Cisneros	26	60	1	13.6055	Trigo
Pozo de Urama	2	40	1	0.6182	Trigo
Pozo de Urama	2	36	1	0.3242	Trigo
Pozo de Urama	2	37	1	1.12	Trigo
Pozo de Urama	1	107	1	1.0419	Trigo
Pozo de Urama	1	106	1	0.902	Trigo
Pozo de Urama	1	71	1	0.6567	Trigo
Pozo de Urama	3	20	2	0.1987	Trigo
Pozo de Urama	1	11086	2	12.6374	Girasol
Pozo de Urama	1	91	1	0.7472	Girasol
Pozo de Urama	1	117	1	0.1899	Girasol
Pozo de Urama	1	118	2	1.0965	Girasol
Pozo de Urama	1	119	1	2.0707	Girasol
Pozo de Urama	1	114	1	2.2501	Girasol
Pozo de Urama	1	126	1	2.1921	Girasol

Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Cultivo
Pozo de Urama	1	10125	1	0.4143	Girasol
Pozo de Urama	1	20125	1	0.2478	Girasol
Pozo de Urama	1	49	1	1.7057	Girasol
Pozo de Urama	1	60	1	1.6622	Girasol
Pozo de Urama	1	46	1	4.6048	Girasol
Pozo de Urama	1	14	1	1.0445	Girasol
Pozo de Urama	1	15	1	2.7688	Girasol
Pozo de Urama	1	19	1	1.7525	Girasol
Pozo de Urama	1	16	1	0.8013	Girasol
Pozo de Urama	1	17	1	0.678	Girasol
Pozo de Urama	4	7	1	2.1318	Girasol
Pozo de Urama	4	12	1	1.2691	Girasol
Pozo de Urama	7	36	1	15	Cebada
Pozo de Urama	7	37	1	7.71	Cebada
Pozo de Urama	7	6	1	0.4432	Cebada
Pozo de Urama	7	7	1	0.4435	Cebada
Pozo de Urama	7	8	1	0.992	Cebada
Pozo de Urama	7	9	1	0.3986	Cebada
Pozo de Urama	7	10	1	0.4524	Cebada
Pozo de Urama	7	11	1	0.7387	Cebada
Pozo de Urama	7	12	1	0.9964	Cebada
Pozo de Urama	7	13	1	0.6123	Cebada
Pozo de Urama	4	18	1	6.99	Cebada
Pozo de Urama	4	29	1	1.7	Cebada
Pozo de Urama	6	4	2	0.6474	Cebada
Pozo de Urama	6	4	3	2.4195	Cebada

Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Cultivo
Pozo de Urama	1	1	1	0.5	Cebada
Pozo de Urama	2	52	1	14.0369	Veza
Pozo de Urama	2	20021	1	10.4654	Veza
Pozo de Urama	2	55	2	0.5719	Veza
Pozo de Urama	2	30021	1	1.3092	Veza
Pozo de Urama	2	55	3	7.3338	Veza
Pozo de Urama	2	57	1	2.473	Veza
Pozo de Urama	2	13	1	2.6203	Veza
Pozo de Urama	3	25	1	1.2157	Veza

Fuente: Adaptación según datos SIGPAC

En consecuencia, la superficie dedicada a cada cultivo será:

Tabla 4

Superficie destinada a cada cultivo.

Cultivo	Superficie (ha)
Trigo	40
Girasol	40.2
Cebada	40
Veza	40

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, tendremos una superficie de aproximadamente 40 ha por cada uno de los cultivos que conforman la explotación, es decir, un 25% del terreno cada uno.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES

4.1. TRIGO

La variedad de trigo elegida es “RUDO”. Esta variedad es recomendada en las zonas de cultivos de invierno, desde regadíos a secanos, debido a su excelente vigor en la fase vegetativa, su gran adaptabilidad, buena sanidad general y buenos rendimientos, a la vez que estables.

Características fisiológicas:

- Porte: Medio.
- Ahijamiento: Medio-Alto.
- Espigado: Medio.
- Espiga mocha de color blanco.

Tolerancia a enfermedades y fisiopatías:

- Oídio: Media.
- Septoria: Media-Alta.
- Roya parda: Media-Alta.
- Encamado: Alta.

Características tecnológicas:

- Peso específico: Alto.
- Rendimiento: Alto
- Contenido en proteína: Alto.

4.2. GIRASOL

La variedad de girasol elegida es “SAMBRO”. Se trata de una variedad de ciclo corto, rústica, con gran vigor de nascencia y resistencia al estrés hídrico, buena sanidad y altos rendimientos.

Características fisiológicas:

- Ciclo a floración: Corto.
- Ciclo a maduración: Corto.
- Capítulos de gran diámetro con llenado máximo y uniforme.
- Se adapta a todo tipo de suelos y clima.
- Altura: Media.

Tolerancia a enfermedades:

- Mildiu: Resistente.
- Jopo: Resistente.

Características tecnológicas:

- Altos rendimientos, de gran estabilidad.
- Pipas con baja humedad.
- Elevado contenido oleico.

4.3. CEBADA

La variedad de cebada empleada es “COMETA”. Variedad de cebada de invierno de dos carreras. Se caracteriza por un ciclo precoz, tanto al inicio del encañado, como espigado y madurez. Presenta una buena adaptabilidad, a la vez, que excelentes rendimientos

Características fisiológicas:

- Porte: Semierecto.
- Altura: Media.
- Ahijamiento: Medio-Alto.
- Espiga: Dos carreras.

Tolerancia a enfermedades y fisiopatías:

- Oídio: Baja.
- Roya parda: Media a baja.
- Rincosporiosis: Alta.
- Encamado: Media.

Características tecnológicas:

- Rendimiento: Alto. Superior al de las variedades “Meseta” e “Hispanic” que obtuvieron los mejores resultados en la campaña 2014/2015 (GENVCE).
- Peso de 1000 granos: Medio a alto.
- Peso específico: Alto.
- Contenido en proteína: Medio.

4.4. VEZA

La variedad de veza escogida es “SENDA”. Es recomendada para la obtención de grano y forraje. Se caracteriza por sus elevadas producciones en grano y por su adaptación a las más variadas condiciones agroclimáticas de nuestro país.

Características fisiológicas:

- Color flor: Violeta.
- Porte de la planta: Erecto.
- Color del grano: Marrón.
- Ciclo: Largo.
- Floración: Medio.
- Maduración: Media-Precoz.

Resistencia a enfermedades y fisiopatías:

- Frío: Resistente.
- Encamado: Muy resistente.
- Dehiscencia: Resistente.
- Fusariosis: Resistente.
- Roya: Resistente.

Características tecnológicas.

- Rendimientos: Altos.
- Número de vainas por tallo: Medio-Alto.
- Peso de 1000 granos: Medio.

5. PRODUCCIÓN ESPERADA

Las producciones alcanzadas en la zona de estudio son las mismas que las ya reflejadas en el Anexo II. Situación actual, a excepción del girasol, que al contrario que sucedía anteriormente sí recibirá su correspondiente abonado, por ello, se ha considerado aplicar un incremento del 50% a su rendimiento. En el caso de la veza y por tratarse de un cultivo nuevo se ha sopesado establecer el rendimiento tipo de la zona.

Por todo ello, podemos establecer que las producciones estimadas son:

Tabla 5

Producción esperada zona de estudio

Cultivo	Variedad	Rendimiento (Kg/ha)
Trigo	Rudo	3500
Girasol	Sambro	1500
Cebada	Cometa	3200
Veza	Senda	1400

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

6. ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

6.1. TRIGO Y CEBADA

- Labor primaria.

Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de 20 cm dejando al menos el 30 % de los residuos de cosecha sobre el terreno. Esta labor se llevará a cabo entre mediados de Octubre principios de Noviembre.

- Tratamiento herbicida pre-siembra.

Aplicación mediante pulverizador hidráulico de un herbicida no selectivo antes de efectuarse la siembra. Remarcar, que únicamente se realizará si las plantas germinadas superan el umbral de daños.

- Abonado de fondo.

También conocido como abonado de sementera. Su distribución se efectuara mediante abonadora centrífuga con el tipo de abono y en la dosis prevista en este Anexo. Se llevará a cabo entre principios y mediados de Noviembre.

- Labor secundaria.

Se realizará un pase de vibrocultivador a una profundidad de 10-15 cm para preparar el lecho de siembra y enterrar el abono de fondo, dejando al menos el 30 % de los residuos de cosecha. Dicha labor tendrá lugar unos días antes de la siembra o incluso el mismo día.

➤ Siembra.

Se realizará mediante una sembradora centrífuga en la dosis y marco establecido en este Anexo. Tendrá lugar entre mediados y finales de Noviembre, según año.

➤ Labores de cultivo.

Tras efectuar la siembra, realizamos un pase de rodillo con el objetivo de mantener el suelo en las mejores condiciones de cultivo. De esta forma desharemos los medianos o pequeños terrones que hayan quedado tras ésta, facilitando a posteriori las labores de recolección.

➤ Abonado de cobertera.

Se realizará en una sola aportación, empleando una abonadora centrífuga, principalmente durante el ahijamiento. Entre finales de Febrero mediados de Marzo.

➤ Tratamiento herbicida pre y post-emergencia.

Desde que se efectúa la siembra hasta semanas antes de recolectar el cultivo se llevarán a cabo los tratamientos de pre-emergencia o post-emergencia contra hoja ancha o estrecha que resulten necesarios, siempre y cuando se supere el umbral de daños.

➤ Tratamiento insecticida y fungicida.

Desde que se establece el cultivo hasta semanas antes de recolectar el mismo, se realizarán los tratamientos insecticidas y fungicidas necesarios, siempre y cuando se supere el umbral de daños.

➤ Recolección.

Se realizará entre finales de Junio mediados de Julio. Para dicha operación la cosechadora deberá disponer de picador y distribuidor de tamo, con el propósito de picar y esparcir el rastrojo lo más posible, evitando su acumulación en surcos o hileras. Se recomienda efectuar el corte lo más bajo permisible evitando la aparición de rastrojos demasiado largos que dificulten su degradación.

- Acondicionamiento de los granos.

Tendrá lugar desde que se cosecha en el campo hasta que se disponen las semillas para su almacenamiento, evitando excesos de humedad, ataques de insectos o desempeñando la posible selección de los granos.

6.2. GIRASOL

- Labor primaria.

Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de 20 cm dejando al menos el 30 % de los residuos de cosecha sobre el terreno. Esta labor se llevará a cabo entre principios y mediados de Diciembre.

- Abonado de fondo.

Se efectuara de una sola aplicación mediante abonadora centrífuga con el tipo de abono y la dosis prevista en este Anexo. Se llevará a cabo unos días antes de la siembra, entre principios mediados de Abril.

- Labor secundaria.

Se realizará un pase de vibrocultivador a una profundidad de 10-15 cm para preparar el lecho de siembra y enterrar el abono de fondo, dejando al menos el 30 % de los residuos de cosecha. Dicha labor tendrá lugar unos días antes de la siembra o incluso el mismo día.

- Siembra.

Tendrá lugar entre mediados y finales de Abril, mediante una sembradora de precisión.

- Tratamiento herbicida pre-emergencia.

De efectuarse, se realizará la aplicación de un herbicida mediante pulverizador hidráulico después de la siembra, en el momento que se supere el umbral de daños y de ser posible durante los primeros estadios de la mala hierba.

- Labores de cultivo.

Entre los meses de Julio y Agosto efectuamos una labor de escarda, empleando un apero adaptado a dicho proceso, a una profundidad de 5-10 cm con el objetivo de eliminar las malas hierbas que hayan podido desarrollarse entre líneas.

➤ **Recolección.**

Se realizará entre finales de Septiembre y principios de Octubre, según año. Para dicha operación la cosechadora deberá disponer de picador y distribuidor de tamo, con el propósito de picar y esparcir el rastrojo lo más posible, evitando su acumulación en surcos o hileras. Se recomienda efectuar el corte lo más bajo permisible evitando la aparición de cañas demasiado largas que dificulten el resto de operaciones.

6.3. VEZA

➤ **Labor primaria.**

Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de 20 cm dejando al menos el 30 % de los residuos de cosecha sobre el terreno. Esta labor se llevará a cabo entre principios y mediados de Octubre.

➤ **Tratamiento herbicida pre-siembra.**

Aplicación mediante pulverizador hidráulico de un herbicida no selectivo antes de efectuarse la siembra. Remarcar, que únicamente se realizará si las plantas germinadas superan el umbral de daños.

➤ **Abonado de fondo.**

Su distribución se efectuara mediante abonadora centrífuga con el tipo de abono y en la dosis prevista en este Anexo. Se llevará a cabo a mediados de Octubre.

➤ **Labor secundaria.**

Se realizará un pase de vibrocultivador a una profundidad de 10-15 cm para preparar el lecho de siembra y enterrar el abono de fondo, dejando al menos el 30 % de los residuos de cosecha. Dicha labor tendrá lugar unos días antes de la siembra o incluso el mismo día.

➤ **Siembra.**

Se realizará mediante una sembradora neumática en la dosis y marco establecido en este Anexo. Tendrá lugar entre finales de Octubre y principios de Noviembre, según año. Es recomendable retrasarla lo más posible con el fin de frenar el desarrollo vegetativo y mejorar la fructificación.

➤ Labores de cultivo.

A la salida del invierno, realizamos un pase de rodillo para compactar el terreno ahuecado por las heladas, poner las raíces en contacto más estrecho y deshacer los medianos y pequeños terrones que hayan podido quedar tras la siembra, procurando que el terreno quede lo más llano posible para facilitar la recolección.

➤ Tratamiento herbicida pre y post-emergencia.

Desde que se efectúa la siembra hasta semanas antes de recolectar el cultivo se llevarán a cabo los tratamientos de pre-emergencia o post-emergencia, contra hoja ancha o estrecha, que resulten necesarios. Siempre y cuando se supere el umbral de daños.

➤ Tratamiento insecticida y fungicida.

Desde que se establece el cultivo hasta semanas antes de recolectar el mismo, se realizarán los tratamientos insecticidas y fungicidas necesarios. Siempre y cuando se supere el umbral de daños.

➤ Recolección.

Debe tenerse mucho cuidado en la recolección para elegirse el momento oportuno, pues una recolección tardía puede originar una muy notable pérdida de semilla, por la natural dehiscencia de las vainas. Tampoco se puede acelerar mucho la recolección de forma que haya mucha semilla verde.

Por tanto, la recolección se llevará a cabo en el momento oportuno, situándose éste entre mediados de Junio y Julio. Al igual que en casos anteriores se picarán y distribuirán los residuos.

➤ Acondicionamiento de los granos.

Tendrá lugar desde que se cosecha en el campo hasta que se disponen las semillas para su almacenamiento, evitando excesos de humedad, ataques de insectos o desempeñando la posible selección de los granos.

7. DOSIS Y MARCO DE SIEMBRA

Constituye la cantidad de simiente ha emplear durante la siembra, así como la distancia existente entre semillas. Dicha cantidad suele expresarse en kg/ha o en unidades de siembra por hectárea (girasol). Para su determinación es necesario utilizar 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):** Ya que los coeficientes de nascencia, establecimiento y supervivencia no están definidos con exactitud, se suele englobarlos en un solo coeficiente que, con el nombre de población, relaciona el número de plantas que llegan a constituirse normalmente, con el de simientes capaces de germinar. Dicho coeficiente es orientativo, pues el mismo se deberá determinar de forma experimental para unas condiciones de siembra características. En nuestro caso trabajaremos bajo el supuesto de; terrenos bien preparados y en buen estado.
- **Coefficiente de ahijamiento (A):** Determina la relación entre el número de elementos productivos normales y el de plántulas nacidas.
- **Peso de mil semillas (M):** 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:** Define la separación existente entre dos líneas de cultivo contiguas.

Una vez definidos los coeficientes necesarios para el cálculo y descrito sus particularidades, procedemos a establecer los valores generales asociados a los mismos.

Tabla 6

Coeficientes semilla según cultivo.

Coeficiente	Trigo	Girasol	Cebada	Veza
Pureza (P) (%)	98	98	98	98
Poder Germinativo (G) (%)	85	85	85	85
Coeficiente de población (K) (%)	75	80	75	75
Coeficiente de ahijamiento (A)	2		2	
Peso de mil granos (PMG) (g)	40	85	42	59
Densidad (D) (espigas/m ²)	450		400	
Densidad (D) (plantas/m ²)		50.000		120
Distancia entre líneas (S) (cm)	15	50	15	15

Fuente: Normas INSPV y CE, 1986. Besnier, 1965. Excepto D, K y CA. Elaboración propia

7.1. TRIGO

La densidad se ha establecido considerando que cada espiga contiene 18 semillas, con el peso asignado anteriormente y para una producción esperada de 3500 Kg/ha.

- Dosis de siembra.

$$D \times 100/P \times 100/G \times 100/K \times 1/A \times (PMG \times 10^{-5}) =$$

$$4862000 \times 100/98 \times 100/85 \times 100/75 \times 1/2 \times 0.00004 = 160 \text{ Kg/ha.}$$

- Marco de siembra.

$$\text{N}^\circ \text{ de semillas/m}^2 \times S \text{ (m)} = 400 \text{ semillas/m}^2 \times 0.15 \text{ m} = 60 \text{ semillas/m.}$$

$$\text{Separación entre semillas (m)} = 1/60 = 0.017 \text{ m.}$$

7.2. GIRASOL

Según Gómez Arnau. J, (1988), en las hojas divulgativas “El cultivo del girasol” publicadas por el MAGRAMA, en secano, las densidades de siembra para el girasol deben estar comprendidas entre las 40.000 y 60.000 plantas/ha. Naturalmente, las densidades más altas son más aconsejables en tierras de mejor calidad. Por ello, y partiendo de unas condiciones medias, establecemos una densidad de 50000 plantas/m².

- Dosis de siembra.

$$D \times 100/P \times 100/G \times 100/K =$$

$$50000 \times 100/98 \times 100/85 \times 100/80 = 75030 \text{ semillas/ha.}$$

Teniendo en cuenta que una unidad de siembra es igual a 50000 semillas de girasol, queda:

$$75030 \text{ semillas/ha} / 50000 \text{ semillas} = 1.5 \text{ ud/ha.}$$

- Marco de siembra.

$$7.5 \text{ semillas/m}^2 \times 0.5 \text{ m} = 3.75 \text{ semillas/m.}$$

$$\text{Separación entre semillas (m)} = 1/3.75 = 0.26 \text{ m.}$$

7.3. CEBADA

La densidad se ha establecido considerando que cada espiga contiene 18 semillas, con el peso asignado anteriormente y para una producción esperada de 3200 Kg/ha.

- Dosis de siembra.

$$D \times 100/P \times 100/G \times 100/K \times 1/A \times (\text{PMG} \times 10^{-5}) =$$

$$4232805 \times 100/98 \times 100/85 \times 100/75 \times 1/2 \times 0.000042 = 145 \text{ Kg/ha.}$$

- Marco de siembra.

$$\text{N}^\circ \text{ de semillas/m}^2 \times S \text{ (m)} = 345 \text{ semillas/m}^2 \times 0.15 \text{ m} = 51.75 \text{ semillas/m.}$$

$$\text{Separación entre semillas (m)} = 1/51.75 = 0.019 \text{ m.}$$

7.4. VEZA

La densidad de siembra para veza grano ha de ser menor que la destinada a producir forraje. Dado que, en el caso del cultivo de veza para grano interesa que cada una de las plantas adquieran el mayor desarrollo posible, que se ramifiquen al máximo y que florezcan abundantemente. De acuerdo a M. Hycka, en su publicación “Veza común, su cultivo y utilización”, las densidades de siembra para el cultivo de la veza grano deben estar situadas en torno a las 100 plantas/m², valor que tomamos en nuestro caso.

- Dosis de siembra.

$$D \times 100/P \times 100/G \times 100/K \times (PMG \times 10^{-5}) =$$

$$1000000 \times 100/98 \times 100/85 \times 100/75 \times 0.000059 = 95 \text{ Kg/ha.}$$

- Marco de siembra.

$$N^{\circ} \text{ de semillas/m}^2 \times S \text{ (m)} = 161 \text{ semillas/m}^2 \times 0.15 \text{ m} = 24.15 \text{ semillas/m.}$$

$$\text{Separación entre semillas (m)} = 1/24.15 = 0.042 \text{ m.}$$

7.5. RESUMEN POR CULTIVOS

En la siguiente tabla se muestra de manera conjunta las dosis y marcos de siembra calculados anteriormente para cada uno de los cultivos.

Tabla 7

Marco y dosis de siembra según cultivo.

Cultivo	Dosis (Kg/ha)	Marco (m)
Trigo	160	0.15 x 0.017
Cebada	145	0.15 x 0.019
Veza	95	0.15 x 0.042
Cultivo	Dosis (ud/ha)	Marco (m)
Girasol	1.5	0.5 x 0.26

Fuente: Elaboración propia.

8. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

El análisis de las muestra recogidas en la zona de interés y su posterior estudio, cuantifican el nivel de materia orgánica en torno al 1 %. Nivel demasiado bajo para efectuar su corrección. Pues cabe destacar, que las aportaciones de abonos orgánicos precisadas son demasiado grandes como para llevarse a acabo.

Por ello, y ante la dificultad que supone efectuar dicha actuación, disponemos a establecer una estrategia de conservación, encaminada a mantener el nivel de materia orgánica en el suelo.

Dicha maniobra consistirá en enterrar la totalidad de los residuos de cosecha obteniendo de cada uno de ellos una determinada cantidad de humus por hectárea, que junto a las pérdidas, nos permitirá establecer el balance húmico resultante.

8.1. CANTIDAD DE HUMUS GENERADO RESIDUOS DE COSECHA

Para calcular la cantidad de biomasa generada por los distintos cultivos que conforman la explotación, se aplicó a cada uno de ellos un porcentaje de humedad característico y un índice de cosecha específico. El índice de cosecha es la relación entre la parte cosechada y la biomasa total de la planta con o sin raíces.

La fórmula empleada para calcular la cantidad de residuo (R), expresado en kilogramos de materia seca por hectárea, es:

$$R = (1-IC)/IC \times (1-h) \times \eta_s$$

Siendo:

R = Cantidad de residuo (kg/ha).

IC = Índice de cosecha (tanto por 1).

h = Humedad del residuo (tanto por 1).

η_s = Rendimiento cultivo seco (kg/ha).

En la siguiente tabla, se muestran los valores correspondientes a cada variable en función del cultivo pertinente:

Tabla 8

Contenido en humedad, índice de cosecha y rendimiento de los cultivos objeto de estudio.

CULTIVO	HUMEDAD	IC	RENDIMIENTO (Kg/ha)
Trigo	0.12	0.45	3500
Girasol	0.10	0.33	1500
Cebada	0.12	0.45	3200
Veza	0.12	0.40	1400

Fuente: Jarabo y Fernández, 1999. ITEA. Excepto rendimiento.

Por tanto, la cantidad de residuos generados por cada cultivo será:

$$R_{\text{Trigo}} = (1-0.45)/0.45 \times (1-0.12) \times 3200 \text{ Kg/ha} = 3765 \text{ Kg ms/ha.}$$

$$R_{\text{Girasol}} = (1-0.33)/0.33 \times (1-0.10) \times 1500 \text{ Kg/ha} = 2741 \text{ Kg ms/ha.}$$

$$R_{\text{Cebada}} = (1-0.45)/0.45 \times (1-0.12) \times 3000 \text{ Kg/ha} = 3442 \text{ Kg ms/ha.}$$

$$R_{\text{Veza}} = (1-0.40)/0.40 \times (1-0.12) \times 1400 \text{ Kg/ha} = 1848 \text{ Kg ms/ha.}$$

Ahora, solo resta aplicar el correspondiente valor isohúmico (k_1), para de esta forma poder determinar la cantidad de humus generado por los cultivos. Se ha propuesto utilizar los valores dados por Gros (1986) y Henin (1972) para residuos secos de cosecha (0,2). Quedando:

$$V_{H \text{ Trigo}} = 3765 \text{ Kg ms/ha} \times 0,2 = 753 \text{ Kg de humus/ha y año.}$$

$$V_{H \text{ Girasol}} = 2741 \text{ Kg ms/ha} \times 0,2 = 548 \text{ Kg de humus/ha y año.}$$

$$V_{H \text{ Cebada}} = 3442 \text{ Kg ms/ha} \times 0,2 = 688 \text{ Kg de humus/ha y año.}$$

$$V_{H \text{ Veza}} = 1848 \text{ Kg ms/ha} \times 0,2 = 369 \text{ Kg de humus/ha y año.}$$

En consecuencia, podemos establecer que la cantidad de humus generado por los cultivos anteriores es:

Tabla 9

Cantidad de humus generado residuos de cosecha.

CULTIVO	Humus generado (Kg/ha y año)
Trigo	753
Girasol	548
Cebada	685
Veza	397
Contenido medio humus generado (Kg/ha y año).	596

Fuente: Elaboración propia.

Así pues, debemos concluir que la cantidad media de humus generada por los residuos de cosecha de los cultivos estudiados es de 596 Kg de humus/ha y año.

8.2. PERDIDAS ANUALES DE MATERIA ORGÁNICA

Se establece multiplicando el contenido de materia orgánica del suelo por su velocidad de mineralización. En nuestro caso vamos a establecer un valor estándar para secano del 1,3%. Quedando:

$$P = 10^4 \times p \times da \times mo \times Vm \times 1000$$

$$P_{\text{SUELO}} = 10^4 \times 0,3 \times 1,3 \times 0,01 \times 0,013 \times 1000 = 510 \text{ Kg humus/ha y año.}$$

Donde:

P = Pérdidas anuales de materia orgánica (Kg/ha).

da = Peso específico suelo (t/m³).

p = Profundidad considerada (m).

mo = Materia orgánica que presenta el suelo (tanto por 1).

Vm = Velocidad de mineralización (tanto por 1).

Por tanto, las pérdidas anuales de materia orgánica por mineralización serán aproximadamente de 510 Kg humus/ha y año.

8.3. BALANCE HÚMICO

A continuación, vamos a determinar el balance húmico de los suelos cultivados, con el fin de precisar, si a lo largo de un año de cultivo nuestro suelo se enriquece o por el contrario se empobrece respecto a su contenido en materia orgánica.

Para ello, debemos establecer el balance existente entre las pérdidas anuales de materia orgánica y las ganancias ya calculadas. De la siguiente forma:

$$\text{Balance} = \text{Ganancias} - \text{Pérdidas}$$

$$B = 596 - 510 = 86 \text{ Kg humus /ha y año}$$

En consecuencia, el nivel de materia orgánica del suelo aumentará en 86 kg por ha durante el primer año. Valor, lo suficientemente grande como para mantener dicho contenido en torno al 1%.

➤ **Variación del contenido de humus.**

Para el plazo de un año, el contenido de humus de estos suelos pasará a las siguientes cifras:

$$m_o' = m_o + B / 10^2 \times p \times da$$

$$m_o' = 39000 + 86 / 10^2 \times 0,3 \times 1,3 = 1,002 \%$$

$$m_o = 10^4 \times 0,3 \times 1,3 \times 0,001 = 39000 \text{ Kg humus/ha}$$

Siendo:

m_o' = Contenido de materia orgánica tras aportación (%).

m_o = Contenido en materia orgánica del suelo (Kg humus/ha).

Por tanto, el nivel de materia orgánica del suelo aumentará hasta el 1,002 % durante el primer año, o lo que es lo mismo, un 0,002 %.

➤ **Equilibrio húmico.**

Puede estimarse que a largo plazo, si se mantiene este sistema de explotación del suelo, la materia orgánica se estabilizará en los niveles siguientes:

$$E = G / p \times da \times V_m \times 10^5$$

$$E = 596 / 0,3 \times 1,3 \times 0,013 \times 10^5 = 1,18\%$$

En definitiva, el equilibrio de la materia orgánica se producirá con valores del 1,18%, nivel a partir del cual se hará nulo el balance anterior (Ganancia=Pérdidas).

9. FERTILIZACIÓN MINERAL

La fertilización mineral tiene por objetivo mantener en el suelo un contenido adecuado de elementos minerales, en condiciones de asimilabilidad, para que la planta pueda absorberlos en el momento más preciso y en las cantidades necesarias.

Para determinar las necesidades en fertilizantes de los diferentes cultivos que conforman la explotación, se utilizará el método del balance, el cual considera por un lado las entradas o ganancias de nutrientes y por el otro las salidas o pérdidas. Una vez conocidas estas, se determinan las necesidades de cada cultivo y la cantidad de fertilizante necesario para hacerlas frente.

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 en fertilizantes.

9.1. GANANCIAS

➤ Aportes minerales de la materia orgánica

La materia orgánica durante su mineralización aporta una determinada cantidad de nutrientes. Los cuales se calculan de la siguiente manera:

$$\text{NPK mineralizado mo} = S (\text{ha}) \times p (\text{m}) \times da (\text{t/m}^3) \times mo (\%) \times Vm (\%) \times \text{NPK mo} (\%) \times Ac (\%)$$

Siendo:

- S= Superficie considerada (ha).
- p= Profundidad considerada (m).
- da= Densidad aparente del suelo (t/m^3).
- mo= Contenido en materia orgánica del suelo (%).
- Vm= Velocidad de mineralización materia orgánica año (%).
- NPK mo= Contenido medio en N, P y K de la materia orgánica (%).
- Ac= Aprovechamiento por cultivo (%). Se considera del 75%, ya que los cultivos no están establecidos durante todo el año en el suelo.

Por tanto, la cantidad de nutrientes que puede aparecer cada año como consecuencia de la mineralización de la materia orgánica del suelo dependerá; del contenido propio del suelo en materias orgánicas, de la velocidad de su mineralización y de la riqueza que presente en N, P y K.

Nitrógeno

Según Urbano Terrón. P, (2010), los niveles de nitrógeno de la materia orgánica son del orden del 5%, por lo tanto:

$N \text{ mineralizado } m_o = 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 0.3 \text{ m} \times 1.3 \text{ t}/\text{m}^3 \times 0.01 \times 0.013 \times 0.05 \times 0.75 \times 1000 \text{ Kg}/\text{t} = 19 \text{ Kg de Nitrógeno}/\text{ha}.$

Fósforo

Se ha considerado una riqueza del 1.25 %. Quedando:

$P_2O_5 \text{ mineralizado } m_o = 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 0.3 \text{ m} \times 1.3 \text{ t}/\text{m}^3 \times 0.01 \times 0.013 \times 0.0125 \times 0.75 \times 1000 \text{ Kg}/\text{t} = 5 \text{ Kg de } P_2O_5/\text{ha}.$

Potasio

Aunque la materia orgánica fresca puede contener, incluso, más potasio que nitrógeno, debe convenirse que, en el curso de la humificación se pierde mucho K. Por ello, establecemos un valor medio de K_2O en la materia orgánica del 1%. Quedando:

$K_2O \text{ mineralizado } m_o = 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 0.3 \text{ m} \times 1.3 \text{ t}/\text{m}^3 \times 0.01 \times 0.013 \times 0.01 \times 0.75 \times 1000 \text{ Kg}/\text{t} = 4 \text{ Kg de } K_2O/\text{ha}.$

Resumen aportaciones

Por tanto, la cantidad de Nitrógeno, Fósforo y Potasio aportado por la materia orgánica es:

Tabla 10

Resumen aportaciones minerales de la materia orgánica

Aportación de nutrientes por parte de la materia orgánica (Kg/ha)		
N	P_2O_5	K_2O
19	5	4

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Aportaciones minerales residuos de cosecha**

Primer año

La cantidad de nutrientes (N, P y K) proporcionados por los residuos de cosecha será la correspondiente de enterrar el 20% de los residuos de cereal y la totalidad de los residuos de girasol. Pues recordemos, que durante este primer año hacemos uso de los residuos generados en la situación anterior. Para su cálculo emplearemos las siguientes fórmulas:

$$N = \text{Producción residuo (Kg/ha)} \times \text{MS residuo (\%)} \times \text{N en residuo (\%)}$$

$$P_2O_5 = \text{Producción residuo (Kg/ha)} \times \text{MS residuo (\%)} \times \text{P}_2\text{O}_5 \text{ en residuo (\%)}$$

$$K_2O = \text{Producción residuo (Kg/ha)} \times \text{MS residuo (\%)} \times \text{K}_2\text{O en residuo (\%)}$$

Al igual que hemos establecido en apartados anteriores, la cantidad de residuos generados por los cultivos se calcula con la siguiente formula:

$$\text{Producción residuo (Kg/ha)} = \text{Producción grano (Kg/ha)} \times \frac{(1-IC)}{IC}$$

Donde:

- IC = Índice de cosecha (tanto por uno).

Siendo los valores correspondientes a cada variable según cultivo:

Tabla 11
Características residuo según cultivo (primer año).

Cultivo	P. media (Kg/ha)	IC	MS (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Trigo	3500	0.45	88	0.65	0.18	1.43
Girasol	1000	0.33	90	0.8	0.32	3.07
Cebada	3200	0.45	88	0.7	0.2	2

Fuente: Asignatura “Cultivos herbáceos extensivos”, ETSIA Palencia. Excepto producción

En el caso del girasol, al enterrarse la totalidad de los residuos, se ha considerado aplicar un factor de corrección del 75%. Pues al igual que ocurre con los aportes minerales de la materia orgánica, los cultivos no están establecidos durante todo el año en el suelo, y por lo tanto, no se produce un aprovechamiento completo. Para los

cereales de invierno, por tratarse de cantidades pequeñas, no se considerará dicha corrección.

Por tanto, las aportaciones en nitrógeno, fósforo y potasio por parte de los residuos de cosecha son:

Tabla 12

Aportaciones minerales de los residuos de cosecha

Cultivo	Residuo (%)	N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (Kg/ha)	K ₂ O (Kg/ha)
Trigo	20	5	1	11
Girasol	75	11	4	42
Cebada	20	5	1	14

Fuente: Elaboración propia.

Segundo y sucesivos años

La cantidad de nutrientes (N, P y K) proporcionados por los residuos de cosecha será la correspondiente de enterrar la totalidad de los mismos. Para su cálculo se han empleado las mismas fórmulas que anteriormente.

Remarcar, que a estas cantidades se les ha aplicado un factor de corrección del 75 %, por la razón ya propuesta.

Siendo, los valores correspondientes a cada variable según el cultivo:

Tabla 13

Características residuo según cultivo (segundo año)

Cultivo	P. media (Kg/ha)	IC	MS (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Trigo	3500	0.45	88	0.65	0.18	1.43
Girasol	1500	0.33	90	0.8	0.32	3.07
Cebada	3200	0.45	88	0.7	0.2	2
Veza	1400	0.4	88	1.3	0.3	2

Fuente: Asignatura “Cultivos herbáceos extensivos”, ETSIA Palencia. Excepto producción

Por tanto, las aportaciones en nitrógeno, fósforo y potasio por parte de los residuos de cosecha son:

Tabla 14

Aportaciones minerales de los residuos de cosecha

Cultivo	Residuo (%)	N (Kg/ha)	P ₂ O ₅ (Kg/ha)	K ₂ O (Kg/ha)
Trigo	75	18	5	40
Girasol	75	16	7	63
Cebada	75	18	5	52
Veza	75	18	4	28

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Nitrógeno aportado agua de lluvia**

Se estima en una cantidad de 6 Kg de nitrógeno por hectárea.

➤ **Fijaciones de nitrógeno atmosférico**

En la rotación llevada a cabo, solo la veza es capaz de fijar el nitrógeno atmosférico por medio de simbiosis con bacterias del género *R. leguminosarum*. La cantidad que se fija depende de múltiples factores pero principalmente de la cantidad de nitrógeno inorgánico del suelo. Teniendo en cuenta que el contenido en nitrógeno inorgánico de nuestro suelo es relativamente bajo, establecemos que la cantidad de nitrógeno fijado por la veza será igual al 75% de las necesidades del cultivo.

9.2. PÉRDIDAS

➤ **Extracciones cultivos**

La cantidad de macronutrientes (N, P y K) extraídos por los cultivos, se corresponde con los contenidos demandados por la parte que constituye la cosecha (grano y aquenio) más lo demandado por los residuos. Por tanto:

$$N_c = N \text{ en grano} + N \text{ en residuo}$$

$$P_c = P_2O_5 \text{ en grano} + P_2O_5 \text{ en residuo}$$

$$K_c = K_2O \text{ en grano} + K_2O \text{ en residuo}$$

La cantidad extraída por los elementos constituyentes de cosecha (grano y aquenio) se determina de la siguiente manera:

$$N = \text{Producción grano (Kg/ha)} \times \text{MS grano (\%)} \times \text{N en grano (\%)}$$

$$P_2O_5 = \text{Producción grano (Kg/ha)} \times \text{MS grano (\%)} \times \text{P}_2\text{O}_5 \text{ en grano (\%)}$$

$$K_2O = \text{Producción grano (Kg/ha)} \times \text{MS grano (\%)} \times \text{K}_2\text{O en grano (\%)}$$

La cantidad extraída por los residuos de cosecha se determina de la siguiente forma:

$$N = \text{Producción residuo (Kg/ha)} \times \text{MS residuo (\%)} \times \text{N en residuo (\%)}$$

$$P_2O_5 = \text{Producción residuo (Kg/ha)} \times \text{MS residuo (\%)} \times \text{P}_2\text{O}_5 \text{ en residuo (\%)}$$

$$K_2O = \text{Producción residuo (Kg/ha)} \times \text{MS residuo (\%)} \times \text{K}_2\text{O en residuo (\%)}$$

Siendo, los valores correspondientes a cada variable según cultivo:

Tabla 15

Producción media y necesidades de nutrientes según cultivo

Cultivo		Producción (Kg/ha)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	MS (%)
Trigo	Grano	3500	2.1	0.96	0.61	88
	Residuo	4278	0.65	0.18	1.43	88
Girasol	Grano	1500	2.95	1.44	0.88	90
	Residuo	3045	0.8	0.32	3.07	90
Cebada	Grano	3200	2.3	1	0.54	88
	Residuo	3911	0.7	0.2	2	88
Veza	Grano	1400	3.9	1.05	1.4	88
	Residuo	2100	1.3	0.3	2	88

Fuente: Asignatura “Cultivos herbáceos extensivos”, ETSIA Palencia. Excepto producción

Por tanto, las extracciones en Nitrógeno, Fósforo y Potasio, según cultivo, son las siguientes:

Tabla 16

Extracción de N, P y K según cultivo

Cultivo		N (Kg/ha)	Nc (Kg/ha)	P2O5 (Kg/ha)	Pc (Kg/ha)	K2O (Kg/ha)	Kc (Kg/ha)
Trigo	Grano	65	89	30	37	19	73
	Residuo	24		7		54	
Girasol	Grano	40	62	19	28	12	96
	Residuo	22		9		84	
Cebada	Grano	65	89	28	35	15	84
	Residuo	24		7		69	
Veza	Grano	48	72	13	19	17	49
	Residuo	24		6		37	

Fuente: Elaboración propia.

➤ Pérdidas de nitrógeno

Consideramos que el nitrógeno al inicio y al final del cultivo es el mismo. Para compensar las pérdidas por procesos secundarios, consideramos una eficiencia o fracción de recuperación del nitrógeno del 90%, o lo que es lo mismo, unas pérdidas del 10%.

➤ Fijaciones irreversibles

Se consideran poco significativas debido a los niveles en fósforo y oligoelementos que presenta el suelo, así como los bajos contenidos en carbonatos y caliza activa.

9.3. NECESIDADES

Las necesidades en nutrientes (N, P y K) de los diferentes cultivos establecidos en la rotación se determinarán efectuando un balance entre las entradas y salidas de cada uno de ellos.

➤ **Nitrógeno**

$$\text{Necesidades nitrógeno (Nf) (Kg/ha)} = \frac{NC - (Nmo + Nm + Nll)}{e}$$

Donde:

- Nc = Cantidad de nitrógeno extraído por la cosecha (Kg/ha).
- Nmo = Cantidad de nitrógeno obtenido por la materia orgánica (Kg/ha).
- Nm = Cantidad de nitrógeno que llega al suelo a partir de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).
- Nll = Nitrógeno de lluvia (Kg/ha).
- e = Eficiencia o fracción de recuperación del nitrógeno (%).

Trigo

Tabla 17

Necesidades de nitrógeno fertilizante

	Salidas	Entradas			Eficiencia	Necesidades
Año	Nc (Kg/ha)	Nmo (Kg/ha)	Nm (Kg/ha)	Nll (Kg/ha)	e (%)	Nf (Kg/ha)
1º	89	19	5	6	90	66
2º y sucesivos	89	19	18	6	90	51

Fuente: Elaboración propia.

Girasol

Tabla 18

Necesidades de nitrógeno fertilizante.

	Salidas	Entradas			Eficiencia	Necesidades
Año	Nc (Kg/ha)	Nmo (Kg/ha)	Nm (Kg/ha)	Nll (Kg/ha)	e (%)	Nf (Kg/ha)
1º	62	19	5	6	90	36
2º y sucesivos	62	19	18	6	90	21

Fuente: Elaboración propia.

Cebada

Tabla 19

Necesidades de nitrógeno fertilizante.

	Salidas	Entradas			Eficiencia	Necesidades
Año	Nc (Kg/ha)	Nmo (Kg/ha)	Nm (Kg/ha)	Nll (Kg/ha)	e (%)	Nf (Kg/ha)
1º	89	19	11	6	90	59
2º y sucesivos	89	19	16	6	90	53

Fuente: Elaboración propia.

Veza

Tabla 20

Necesidades de nitrógeno fertilizante.

	Salidas	Entradas				Eficiencia	Necesidades
Año	Nc (Kg/ha)	Nmo (Kg/ha)	Nm (Kg/ha)	Nll (Kg/ha)	Ns (Kg/ha)	e (%)	Nf (Kg/ha)
1º	72	19	5	6	54	90	-13
2º y sucesivos	72	19	18	6	54	90	-28

Fuente: Elaboración propia.

➤ Fósforo

$$Necesidades\ de\ fósforo\ (Pf)\ (Kg/ha) = (Pc \times fa) - (Pmo + Pm)$$

Donde:

- Kc = Cantidad de potasio extraído por la cosecha (Kg/ha).
- Kmo = Cantidad de potasio obtenido por la materia orgánica (Kg/ha).
- Km = Cantidad de potasio que llega al suelo a partir de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).
- fa = Factor de ajuste. Depende del nivel de fertilidad en fósforo del suelo (nivel bajo) y del pH del terreno (7.5 y 7.8). Con estos dos datos, a través de una tabla de factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de fósforo, obtenemos que fa= 1.4.

Trigo

Tabla 21

Necesidades de fósforo fertilizante

	Salidas	Entradas		Factor de ajuste	Necesidades
Año	Pc (Kg/ha)	Pmo (Kg/ha)	Pm (Kg/ha)	fa	Pf (Kg/ha)
1º	37	5	1	1.4	46
2º y sucesivos	37	5	4	1.4	43

Fuente: Elaboración propia.

Girasol

Tabla 22

Necesidades de fósforo fertilizante

	Salidas	Entradas		Factor de ajuste	Necesidades
Año	Pc (Kg/ha)	Pmo (Kg/ha)	Pm (Kg/ha)	fa	Pf (Kg/ha)
1º	28	5	1	1.4	33
2º y sucesivos	28	5	5	1.4	29

Fuente: Elaboración propia.

Cebada

Tabla 23

Necesidades de fósforo fertilizante

	Salidas	Entradas		Factor de ajuste	Necesidades
Año	Pc (Kg/ha)	Pmo (Kg/ha)	Pm (Kg/ha)	fa	Pf (Kg/ha)
1º	35	5	4	1.4	40
2º y sucesivos	35	5	7	1.4	37

Fuente: Elaboración propia.

Veza

Tabla 24

Necesidades de fósforo fertilizante

	Salidas	Entradas		Factor de ajuste	Necesidades
Año	Pc (Kg/ha)	Pmo (Kg/ha)	Pm (Kg/ha)	fa	Pf (Kg/ha)
1º	19	5	1	1.4	21
2º y sucesivos	19	5	5	1.4	17

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Potasio**

$$Necesidades\ de\ Potasio\ (Kf)\ (Kg/ha) = (Kc \times fa) - (Kmo + Km)$$

Donde:

- Kc = Cantidad de potasio extraído por la cosecha (Kg/ha).
- Kmo = Cantidad de potasio obtenido por la materia orgánica (Kg/ha).
- Km = Cantidad de potasio que llega al suelo a partir de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).
- fa = Factor de ajuste. Depende del nivel de fertilidad en potasio del suelo (nivel medio) y del tipo de terreno (medio). Con estos dos datos, a través de una tabla de factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de potasio, obtenemos que fa= 1.

Trigo

Tabla 25

Necesidades de potasio fertilizante

	Salidas	Entradas		Factor de ajuste	Necesidades
Año	Kc (Kg/ha)	Kmo (Kg/ha)	Km (Kg/ha)	fa	Kf (Kg/ha)
1º	73	4	14	1	55
2º y sucesivos	73	4	28	1	41

Fuente: Elaboración propia.

Girasol

Tabla 26

Necesidades de potasio fertilizante

	Salidas	Entradas		Factor de ajuste	Necesidades
Año	Kc (Kg/ha)	Kmo (Kg/ha)	Km (Kg/ha)	fa	Kf (Kg/ha)
1º	96	4	13	1	79
2º y sucesivos	96	4	40	1	52

Fuente: Elaboración propia.

Cebada

Tabla 27

Necesidades de potasio fertilizante

	Salidas	Entradas		Factor de ajuste	Necesidades
Año	Kc (Kg/ha)	Kmo (Kg/ha)	Km (Kg/ha)	fa	Kf (Kg/ha)
1º	84	4	42	1	38
2º y sucesivos	84	4	63	1	17

Fuente: Elaboración propia.

Veza

Tabla 28

Necesidades de potasio fertilizante

	Salidas	Entradas		Factor de ajuste	Necesidades
Año	Kc (Kg/ha)	Kmo (Kg/ha)	Km (Kg/ha)	fa	Kf (Kg/ha)
1º	49	4	11	1	34
2º y sucesivos	49	4	52	1	-7

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Resumen necesidades fertilizante**

Tabla 29

Extracción de N, P y K según cultivo

Cultivo	Año	Nf (Kg/ha)	Pf (Kg/ha)	Kf (Kg/ha)
Trigo	1º	66	46	55
	2º y sucesivos	51	43	41
Girasol	1º	36	33	79
	2º y sucesivos	21	29	52
Cebada	1º	59	40	38
	2º y sucesivos	53	37	17
Veza	1º	-13	21	34
	2º y sucesivos	-28	17	-7

Fuente: Elaboración propia.

9.4. DOSIS ABONADO

➤ **Trigo**

Teniendo en cuenta que tanto el fósforo como el potasio en el momento en que se agregan al terreno pierden su movilidad, no habiendo grandes pérdidas por arrastre de las aguas, y que por el contrario el nitrógeno en su forma más asimilable (nítrica) se pierde rápidamente. Establecemos, que el fósforo, el potasio y una parte del nitrógeno, se deben agregar antes de la siembra, al objeto de que los vayan encontrando las raíces a medida que los necesitan, mientras que la otra parte del nitrógeno se aportara en la época anterior a la floración completando de este modo el abonado.

Por tanto, la fertilización mineral necesaria para satisfacer las necesidades de una producción media esperada será:

Tabla 30
Fertilización mineral trigo

Aplicación	Año	Fertilizante	Dosis (Kg/ha)	Unidades NPK aportadas	
Fondo	1º	8-15-15	370	30-55-55	
	2º y sucesivos	8-15-15	290		23-44-44
Cobertera	1º	NAC 27%	135	36-0-0	
	2º y sucesivos	NAC 27%	105		28-0-0
			Total	66-55-55	51-44-44

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Girasol**

En el caso del girasol el abonado será completo, es decir, no estará fraccionado, pues al presentar un ciclo productivo más corto las pérdidas en nitrógeno no serán tan grandes, además de que los rendimientos no son muy elevados.

La fertilización mineral necesaria para satisfacer sus necesidades es:

Tabla 31
Fertilización mineral girasol

Aplicación	Año	Fertilizante	Dosis (Kg/ha)	Unidades NPK aportadas
Fondo	1º	10-12-24	360	36-43-86
	2º y sucesivos	10-12-24	240	24-29-58

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Cebada**

Se seguirá la misma estrategia que con el trigo, aportando las necesidades en fósforo, potasio y parte de nitrógeno antes de la siembra y la cantidad restante como abonado de cobertera.

Tabla 32

Fertilización mineral cebada

Aplicación	Año	Fertilizante	Dosis (Kg/ha)	Unidades NPK aportadas	
Fondo	1º	8-15-15	270	22-40-40	
	2º y sucesivos	14-24-11	155		22-37-17
Cobertera	1º	NAC 27%	140	38-0-0	
	2º y sucesivos	NAC 27%	115		31-0-0
			Total	60-40-40	53-37-17

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Veza**

Según los cálculos realizados la veza no precisa de una aportación de nitrógeno, por lo que el abonado se efectuara mediante una sola aplicación antes de la siembra.

Tabla 33

Fertilización mineral veza

Aplicación	Año	Fertilizante	Dosis (Kg/ha)	Unidades NPK aportadas
Fondo	1º	0-7-14	300	0-21-42
	2º y sucesivos	SFS 18%	100	0-18-0

Fuente: Elaboración propia.

10. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

10.1. CONTROL DE MALAS HIERBAS

La razón principal por la que se establecen medidas de control frente a las malas hierbas radica en la competencia que éstas ejercen sobre los cultivos, por espacio, luz, agua y nutrientes, derivando en un descenso de los rendimientos obtenidos. Además de actuar como posibles hospedadoras de las principales plagas y enfermedades que afectan a los mismos.

Sin embargo, durante estos últimos años los elevados costes de algunos herbicidas, el desarrollo de resistencias y la creciente sensibilidad social respecto al empleo de productos agroquímicos, ha llevado a buscar sistemas de control integrados.

Dicho control pasa por la realización de un buen diagnóstico de la situación, por la utilización de una serie de prácticas que dificulten el desarrollo de las poblaciones de malas hierbas más problemáticas y por el empleo de decisiones claras, basadas en conocimientos científicos. Sin olvidar que una correcta aplicación, con los equipos bien mantenidos y calibrados, es imprescindible para conseguir los objetivos buscados.

A continuación, se exponen las principales malas hierbas que se dan en la zona, aunque no todas ellas tienen la misma incidencia sobre los cultivos, ni están presentes en todos ellos.

- Avena loca (*Avena fatua*, L.)
- Vallico (*Lolium rigidum*, Graud.)
- Bromo (*Bromus diandrus*, Rhot.)
- Amarilla (*Sinapis arvensis*, L.)
- Amapola (*Papaver rhoeas*, L.)
- Ciennudos (*Polygonum aviculare*, L.)
- Cenizo (*Chenopodium album*, L.)
- Margaza (*Anacyclus clavatus*, Pers.)
- Veronica (*Veronica hederifolia*, L.)

➤ **Estimación del umbral o momento de intervención.**

Antes de efectuar cualquier tipo de control químico se deberá efectuar una observación visual en campo, con el objetivo de establecer si se supera el umbral de daños y, en caso de producirse, actuar cuando la mala hierba es más sensible.

A continuación se muestra un cuadro donde se establecen los valores asignados a cada adventicia.

Tabla 34

Momento de intervención según adventicia.

Mala hierba	Umbral de daños (plantas/m²)
<i>Avena loca</i>	5
<i>Vallico</i>	15
<i>Bromo</i>	10
<i>Amapola</i>	15
<i>Veronica</i>	40
<i>Amarilla</i>	15
<i>Cenizo</i>	6 - 8
<i>Ciennudos</i>	10
<i>Margaza</i>	5

Fuente: Magrama. Elaboración propia.

Por consiguiente, únicamente se realizará dicho control si se superan los valores establecidos. Pues determinan el punto a partir del cual la adventicias suponen un descenso en los rendimientos.

➤ **Medidas de prevención y/o alternativas al control químico.**

Evitar la entrada de semillas de malas hierbas en el campo con las semillas del cultivo, con la maquinaria de laboreo o recolección.

Efectuar rotaciones adecuadas, que incluya algún cultivo de primavera, así como la posibilidad de efectuar labores de escarda.

➤ **Control químico.**

En caso de superarse el umbral de daños y que las medidas anteriormente mencionadas no sean eficaces se deberá recurrir al control químico.

Dicho tratamiento exige utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el registro de productos fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, atendiendo siempre al plan nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios.

De forma orientativa se establecerá un plan de control para cada cultivo.

Cereales de invierno.

Pre-siembra:

- Glifosato 45% (Sal isopropilamina), conocido comercialmente como Winner Coop, en dosis de 3 a 6 litros por hectárea. Herbicida sistémico no selectivo.

Pre-emergencia:

- Diflufenican 20% + Flufenacet 40%, conocido comercialmente como Herold. Suministrar en dosis de 0.4 a 0.6 l/ha

Post-emergencia:

- Frente al control de dicotiledóneas: Tifensulfuron-metil 33,3% + Tribenuron-metil 16,7%, conocido comercialmente como Posta SX, además de Tibenuron-metil 22,2% + Mesulfuron-metil 11,1%, conocido como Byplay 33 SX, de forma combinada en dosis de 45 a 67,5 y 35 gramos por hectárea, respectivamente. Evitando la aparición de resistencias.
- Frente al control de gramíneas: Pinoxaden 6%, también conocido como Axial Pro, en dosis de 0,5 a 1 litro por hectárea. También se contempla la posibilidad de utilizar productos conformados en base a Diclofop 36%, en dosis de 1,25 a 1,75 litros por hectárea.

Girasol.

Pre-siembra:

- Glifosato 54% (Sal isopropilamina y sal amónica), conocido como Credit 540, en dosis de 2 a 4 litros por hectárea. Herbicida no selectivo.

Pre-emergencia:

- Aclonifen 60%, conocido como Challenge, en dosis de 2,5 a 4 litros por hectárea o Linuron 45% a dosis de 1 litro por hectárea. Tanto para hoja ancha como estrecha.

Veza.

Pre-siembra:

- Glifosato 54% (Sal isopropilamina y sal amónica), conocido como Credit 540, en dosis de 2 a 4 litros por hectárea. Herbicida no selectivo.

Pre-emergencia:

- Aclonifen 60%, conocido como Challenge, en dosis de 2,5 a 4 litros por hectárea. También Diquat 20% (Dibromuro), conocido comercialmente como Reglone, en dosis de 1,5 a 4 litros por hectárea. Tanto para hoja ancha como estrecha.

Post-emergencia:

- Quizalofop-p-etil 10%, conocido como Nervune Super, en dosis de 0,5 a 1,25 litros por hectárea o los productos derivados de Quizalofop-p-etil 5%.

10.2. CONTROL DE PLAGAS

El principal motivo por el que se establecen medidas de control frente a las plagas de cultivo, radica en los múltiples daños que estas ejercen sobre los mismos (raíces, tallo, hojas, frutos) y de forma indirecta sobre los rendimientos.

Como punto de partida resulta conveniente destacar que la incidencia de plagas en la zona de estudio es baja, casi inexistente. Aun así, podemos distinguir las siguientes:

Cereales de invierno:

- Chinchas de los cereales: Garrapatillo o Paulilla (*Aelia rostrata* de Fabricius); Sanpedrito o Paulillón (*Eurygastes austriacus*, Schrk.).

Girasol:

- Gusano del alambre (*Agriotes* sp.)
- Gusano gris (*Agrotis segetum*, Denis & Schiffermuller.)

Veza:

- Gorgojo (*Bruchus bracialis*)
- Pulgón negro de las leguminosas (*Aphis craccivora*)

➤ **Seguimiento y umbral de intervención.**

Al igual que se hace al realizar el control de las adventicias, se deberá efectuar una observación y seguimientos en campo de estas plagas. A fin de establecer si se supera el umbral de intervención y, en caso afirmativo, actuar en el momento más oportuno.

En el caso de gusano del alambre, en girasol, el momento crucial para efectuar el seguimiento es previo a la implantación del cultivo, pues una vez establecido resulta muy difícil combatirlo. Se recomienda colocar trampas enterradas (4 trampas/ha).

A continuación se muestra un cuadro donde se establecen los valores asignados a cada plaga.

Tabla 35
Umbral de intervención según plaga.

Plaga	Umbral de intervención
<i>Chinches de los cereales</i>	2-4 adultos/m ²
	10-20 ninfas/m ²
<i>Gusano del alambre</i>	1 a 2 individuos por trampa
<i>Gusano gris</i>	25 al 30% de plántulas dañadas
<i>Gorgojo</i>	Cuando se observen granos dañados
<i>Pulgón negro</i>	Tras la detección de daños, presencia de colonias

Fuente: Magrama. Elaboración propia.

➤ **Medidas de prevención y/o culturales.**

Comprobar la presencia de insectos antes de la siembra. Evitando la implantación del cultivo que pueda verse afectado.

Efectuar rotaciones, evitando el cultivo simultáneo de una misma especie.

Eliminar las malas hierbas que puedan servir de refugio a la plaga.

Utilizar semillas tratadas.

➤ **Control químico.**

Los plaguicidas que se utilizarán para el control de plagas, son aquellos que figuran inscritos en el registro de productos fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Siendo recomendable actuar únicamente sobre los focos localizados, a no ser que estos se extiendan sobre toda la parcela.

De forma orientativa se establece la siguiente estrategia por cultivo.

Cereales de invierno.

Garrapatillo:

- Los tratamientos irán dirigidos sobre los primeros focos de la plaga, evitando tratar las zonas no afectadas. Deteniéndose, una vez se detecten las primeras puestas de huevos, pues únicamente resultan eficaces contra adultos.
- Si la densidad de ninfas es elevada, se podrán realizar aplicaciones sobre ellas, después de finalizado el vuelo de los parasitoides. Para ello se empleará Lambda cihalotrin 10%, conocido comercialmente como Karate Zeon, en dosis máximas de 200 ml/ha.

Girasol.

Gusano del alambre y gris:

- En principio no se realizará ningún tratamiento, ya que la presencia de estas plagas no es muy frecuente. Considerándose suficientes las medidas preventivas para combatirla.
- En caso de no ser así, se efectuará su control en base a Lambda cihalotrin 0,4%, en dosis de 10-15 Kg/ha, o Clorpirifos 5%, en dosis de 8-15 Kg/ha, según incidencia.

Veza.

Gorgojo:

- En caso de ser necesario, dicho tratamiento se efectuará directamente sobre la semilla, en base a Piretrinas 0,2%, ya sea Noven P o Gra-net; en modo de espolvoreo y en dosis de 1 Kg por tonelada de grano.

Pulgón negro:

- Lambda cihalotrin 10%, conocido comercialmente como Karate Zeon, en dosis de 200 ml/ha.

10.3. CONTROL DE ENFERMEDADES

La influencia negativa de las enfermedades puede llevar a reducir la producción considerablemente. Por ello, resulta indispensable efectuar un control de las mismas.

Entre las principales enfermedades que afectan a los cultivos tenemos:

Cereales de invierno:

- Helmintoporiasis (*Pyrenophora teres* Drechler.)
- Oídio (*Blumeria (Erysiphe) graminis* DC.)
- Rincosporiosis (*Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis)
- Septoriosis (*Septoria tritici* Desm. y *S. nodorum* Berk)
- Roya parda (*Puccinia recondita* Roberge o *P. triticina* Eriksson)
- Carbón desnudo (*Ustilago* sp.)

Girasol:

- Mildiu (*Plasmopara halstedii* (Farld.), Berl. & de Toni.))
- Jopo (*Orobanche cumana* Wallroth)

Veza:

- Antracnosis (*Colletotrichum trifolii*)
- Roya de la veza (*Uromyces striatus*)

➤ **Medidas de prevención y/o culturales.**

Utilizar semillas certificados. De emplearse semillas de autoconsumo no deberán utilizarse aquellas provenientes de parcelas infectadas, o ante la sospecha de que la semilla pueda estar contaminada optar por una desinfección previa a la siembra.

Efectuar rotaciones que impidan repetir cultivos afectados por la enfermedad.

Mantener los equipos de labranza limpios y libres de enfermedades.

Recolectar los campos contaminados en último lugar.

No enterrar los restos de cosecha portadores de enfermedad.

Realizar un laboreo del suelo que favorezca el drenaje y evite su compactación, mejorando al mismo tiempo la aireación.

Evitar el uso de dosis de siembra demasiado elevadas.

Evitar siembras precoces.

Utilizar variedades resistentes.

Realizar fertilizaciones sin exceso de nitrógeno.

➤ **Umbral o momento de intervención.**

A continuación, se establece el umbral o momento de intervención de aquellas enfermedades que recibirán tratamiento.

Cereales de invierno.

Helmintoporiasis reticular de la cebada:

- Se intervendrá con fungicidas eficaces, si en el 100% de las plantas hay al menos dos manchas en su hoja.

Oídio:

- Desde dos nudos a zurrón, cuando el 25% de plantas de trigo muestren manchas en las tres últimas hojas.
- Desde espigado a floración, tratar cuando el 50% de las plantas de trigo o 100% en cebada presenten manchas en las dos últimas hojas y/o espiga.

Rincosporiosis:

- Se tratará con fungicidas si en el 100% de las plantas hay dos manchas en sus hojas en el período entre dos nudos y floración.

Septoriosis:

- Desde dos nudos a zurrón, tratar cuando al menos el 25% de plantas tengan el 10 % de las tres últimas hojas ocupadas por hongos.
- Desde espigado a floración, tratar cuando el 50% de las plantas presentes manchas en las dos últimas hojas y/o espigas.

Roya parda:

- Desde dos nudos a zurrón, cuando el 20% de las plantas muestren presencia de pústulas en las tres últimas hojas desarrolladas.
- Desde espigado a floración, tratar cuando el 50% de las plantas muestren presencia de pústulas en las dos últimas hojas y/o espigas.

Veza.

Antracnosis:

- Cuando se observe una afección importante por parte de estas enfermedades sobre gran parte de las plantas.

➤ **Control químico.**

En caso de superarse el umbral de daños y que las medidas anteriormente mencionadas no sean eficaces se deberá recurrir al control químico.

Dicho tratamiento exige utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el registro de productos fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, atendiendo siempre al plan nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios.

Cereales de invierno.

Helmintoporiasis, Oídio, Septoriosis y Roya parda:

- En caso de superarse el umbral de daños, se efectuará un tratamiento en base a Azoxystrobim 20% + Ciproconazol 8%, conocido como Amistar xtra, en dosis de 0,6 a 1 litro por hectárea. En el caso del trigo no se efectuarán tratamientos contra septoria y roya parda, ya que su variedad presenta resistencia.

Rincosporiosis:

- Procolaz 26,7% + Tebuconazol 13,3%, conocido como Epopée, en dosis de 1,2 a 1,6 litros por hectárea. Remarcar que dicho tratamiento solo se efectuará en el trigo, pues la variedad de cebada “Cometa” presenta una elevada resistencia a esta enfermedad.

Carbón desnudo, Caries o Tizón del trigo:

- Los tratamientos fungicidas se dirigen siempre a la desinfección de la semilla previa a la siembra, pues una vez la planta esté contaminada, no existe curación. Dicho tratamiento se efectuará durante la selección, cuando se trate de semillas de autoconsumo.

Pie negro y Rizoctonia:

- En el momento de redactar este proyecto, no existen tratamientos químicos autorizados para combatir esta plaga en los cereales. Por ello, resulta más que necesario efectuar las medidas preventivas anteriormente mencionadas

Girasol.

Mildiu y Jopo:

- No se efectuará ningún tipo de tratamiento, pues la variedad de girasol empleada “Sambro” presenta resistencia frente a ambas enfermedades.

Veza.

Antracnosis:

- Ciprodinil 37,5% + Fudioxinil 25%, también conocido como Switch, a razón de 60 a 100 g/Hl.

Roya y Fusariosis:

- No se efectuará ningún tipo de tratamiento pues la variedad de veza empleada “Senda” presenta resistencia frente a ambas enfermedades.

11. UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA

Para obtener el tiempo de utilización de la maquinaria empleada en cada cultivo debemos calcular una serie de parámetros, cuyas fórmulas se encuentran detalladas en el apartado 6.6 del Anexo II. Situación actual.

11.1. TRIGO

Tabla 36

Utilización de la maquinaria empleada en el cultivo de trigo

MAQUINA	OBSERVACIONES	A (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	FRECUENCIA (Pases/año)	TT (h)
T 170 CV + Cultivador		5	8	0.8	4	3.2	0.313	40	1	12.52
T 170 CV + Abonadora	Fondo	22	10	0.6	22	13.2	0.076		1	3.04
T 170 CV + Vibrocultivador		6	11	0.8	6.6	5.28	0.189		1	7.56
T 110 CV + Remolque	Transporte semilla	30 % necesidades siembra							NP	2.66
T 170 CV + Sembradora		6	10	0.75	6	4.5	0.222		1	8.88
T 110 CV + Rodillo		10	10	0.8	10	8	0.125		1	5.00
T 110 CV + Pulverizador	Herbicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		1.7	6.32
T 170 CV + Abonadora	Cobertera	22	15	0.8	22	13.2	0.076		1	3.04
T 110 CV + Pulverizador	Insecticida + Fungicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		0.4	1.49
T 170 CV + Remolque	Transporte cosecha	50 % necesidades cosecha (8.8 h)							NP	4.40

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

11.2. CEBADA

Tabla 37

Utilización de la maquinaria empleada en el cultivo de cebada

MAQUINA	OBSERVACIONES	A (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	FRECUENCIA (Pases/año)	TT (h)	
T 170 CV + Cultivador		5	8	0.8	4	3.2	0.313	40	1	12.52	
T 170 CV + Abonadora	Fondo	22	10	0.6	22	13.2	0.076		1	3.04	
T 170 CV + Vibrocultivador		6	11	0.8	6.6	5.28	0.189		1	7.56	
T 110 CV + Remolque	Transporte semilla	30 % necesidades siembra								NP	2.66
T 170 CV + Sembradora		6	10	0.75	6	4.5	0.222		1	8.88	
T 110 CV + Rodillo		10	10	0.8	10	8	0.125		1	5.00	
T 110 CV + Pulverizador	Herbicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		1.7	6.32	
T 170 CV + Abonadora	Cobertera	22	15	0.6	22	13.2	0.076		1	3.04	
T 110 CV + Pulverizador	Fungicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		0.2	0.74	
T 170 CV + Remolque	Transporte cosecha	50 % necesidades cosecha (8.8 h)								NP	4.40

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

11.3. GIRASOL

Tabla 38

Utilización de la maquinaria empleada en el cultivo de girasol

MAQUINA	OBSERVACIONES	A (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	FRECUENCIA (Pases/año)	TT (h)
T 170 CV + Cultivador		5	8	0.8	4	3.2	0.313	40	1	12.52
T 170 CV + Abonadora	Fondo	22	10	0.6	22	13.2	0.076		1	3.04
T 170 CV + Vibrocultivador		6	11	0.8	6.6	5.28	0.189		1	7.56
T 170 CV + Sembradora m.		5	10	0.75	5	3.75	0.267		1	10.68
T 170 CV + Sembradora m.	Labor a 3º	5	10	0.75	5	3.75	0.267	150	1	40.05
T 110 CV + Pulverizador	Herbicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093	40	0.2	0.74
T 110 CV + Escarda m.		4	10	0.7	4	2.8	0.357		1	14.28
T 110 CV + Pulverizador	Insecticida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		0.1	0.37
T 170 CV + Remolque	Transporte cosecha	50 % necesidades cosecha (8.8 h)							NP	4.40

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

11.4. VEZA

Tabla 39

Utilización de la maquinaria empleada en el cultivo de cebada

MAQUINA	OBSERVACIONES	A (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	FRECUENCIA (Pases/año)	TT (h)
T 170 CV + Cultivador		5	8	0.8	4	3.2	0.313	40	1	12.52
T 170 CV + Abonadora	Fondo	22	10	0.6	22	13.2	0.076		1	3.04
T 170 CV + Vibrocultivador		6	11	0.8	6.6	5.28	0.189		1	7.56
T 110 CV + Remolque	Transporte semilla	30 % necesidades siembra							NP	2.66
T 170 CV + Sembradora		6	10	0.75	6	4.5	0.222		1	8.88
T 110 CV + Rodillo		10	10	0.8	10	8	0.125		1	5.00
T 110 CV + Pulverizador	Herbicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		1.7	6.32
T 110 CV + Pulverizador	Fungicida	18	10	0.6	18	10.8	0.093		0.2	0.74
T 170 CV + Remolque	Transporte cosecha	50 % necesidades cosecha (8.8 h)							NP	4.40

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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 COSTES

En este apartado se van a analizar los costes derivados de efectuar cada labor de cultivo.

Los mismos estarán compuestos de:

- Costes maquinaria.
- Costes en materias primas.
- Costes en mano de obra.
- Costes maquinaria alquilada

12.1. COSTES MAQUINARIA

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

Así, como en lo establecido en el apartado 7.1 del Anexo II. Situación actual.

12.1.1. COSTE TRACTORES

Tabla 40

Coste horario tractor de 110 CV y 170 CV

Potencia (CV)		110	Potencia (CV)		170
Datos tractor	Valor de adquisición (€)	36000	Datos tractor	Valor de adquisición (€)	70000
	Valor residual (€)	10831		Valor residual (€)	16715
	Vida útil (años)	15		Vida útil (años)	15
	Uso (h/año)	60		Uso (h/año)	194
Otros datos	Precio combustible (€/l)	0.8	Otros datos	Precio combustible (€/l)	0.8
	Consumo (l/h)	15		Consumo (l/h)	20
Costes fijos (€/h)	Amortización	27.97	Costes fijos (€/h)	Amortización	18.31
	Intereses	18.00		Intereses	10.82
	Seguros y resguardo	1.80		Seguros y resguardo	1.08
	Coste horario (€/h)	47.77		Coste horario (€/h)	30.22
Costes variables (€/h)	Combustible (€/h)	12	Costes variables (€/h)	Combustible (€/h)	16
	Reparaciones y mantenimiento	3		Reparaciones y mantenimiento	4
	Coste horario (€/h)	15		Coste horario (€/h)	20
Coste horario (€/h)		62.8	Coste horario (€/h)		50.2

Fuente: Elaboración propia.

12.1.2. COSTES MAQUINARIA

Tabla 41

Coste horario de la maquinaria

Maquina	Datos maquinaria				Costes fijos (€/h)			Costes variables (€/h)	Coste horario (€)
	Valor adquisición (€)	Valor residual (€)	Vida útil (años)	Uso (h/año)	Amortización	Interés	Seguro y resguardo	Reparaciones y mantenimiento	
Cultivador	10000	1800	18	50.0	10.45	6.00	0.60	2.88	19.9
Vibrocultivador	12000	2160	18	30.2	20.76	11.92	1.19	8.34	42.2
Pulverizador	8000	2800	10	23.1	22.49	10.39	1.04	4.16	38.1
Rodillo	6000	1300	15	15.0	20.90	12.00	1.20	7.65	41.8
Sembradora	18000	6100	15	26.6	29.89	20.30	2.03	2.03	54.3
Sembradora m.	16000	5400	15	50.73	13.93	9.46	0.95	1.69	26.0
Cultivador esc.	3000	540	18	14.29	10.97	6.30	0.63	1.68	19.6
Remolque	18000	6000	15	25.6	41.25	21.09	2.11	4.06	68.5

Fuente: Datos proporcionados promotor. Elaboración propia.

12.2. COSTES EN MATERIAS PRIMAS

12.2.1. COSTES EN SEMILLA

No se adquirirán semillas certificadas (R1) todos los años, sino que, durante un intervalo de aproximadamente 2 años tras la adquisición de las mismas, se realiza un autoconsumo seleccionando las mejores semillas de la producción del año anterior. Añadir, que a esta cuantía (semilla autoconsumo) se le añadirá un pequeño porcentaje, con vistas a corregir aquellas semillas que puedan estar defectuosas.

Tabla 42

Costes semillas

Cultivo	Superficie (ha)	Dosis (Kg/ha)	Tipo de semilla	Precio semilla (€/Kg)	Coste (€)	
Trigo	40	160	Certificada	0,60	3840	
			Autoconsumo (+20%)	0.018		139
Cebada	40	145	Certificada	0,50	2900	
			Autoconsumo (+20%)	0.018		126
Veza	40	95	Certificada	0.60	2280	
			Autoconsumo (+20%)	0.018		82
Cultivo	Superficie (ha)	Dosis (ud/ha)	Tipo de semilla	Precio semilla (€/ud)	Coste (€)	
Girasol	40	1.5	Certificada	40	2400	2400
				Total (€)	11420	2747

Fuente: Elaboración propia según precios proporcionados distribuidor.

12.2.2. COSTES FERTILIZANTES

Los costes derivados de la actividad reflejada en el apartado 9 de este mismo Anexo son:

Tabla 43

Costes fertilizantes

Cultivo	Año	Abono fondo	Superficie (ha)	Dosis (Kg/ha)	Precio (€/Kg)	Coste AF (€)	
						1º	2º y sucesivos
Trigo	1º	8-15-15	40	370	0.32	4736	
	2º y sucesivos	8-15-15		290			3712
Girasol	1º	10-12-24	40	360	0.4	5760	
	2º y sucesivos	10-12-24		240			3840
Cebada	1º	8-15-15	40	270	0.32	3456	
	2º y sucesivos	14-24-11		155		0.37	
Veza	1º	0-7-14	40	300	0.30	3600	
	2º y sucesivos	SFS 18%		100		0.28	
Cultivo	Año	Abono cobertera	Superficie (ha)	Dosis (Kg/ha)	Precio (€/Kg)	Coste AC (€)	
						1º	2º y sucesivos
Trigo	1º	NAC 27%	40	135	0.29	1566	
	2º y sucesivos			105			1218
Cebada	1º	NAC 27%	40	140	0.29	1624	
	2º y sucesivos			115			1334
Total (€)						20742	13518

Fuente: Elaboración propia según precios proporcionados distribuidor.

12.2.3. COSTES FITOSANITARIOS

A la hora de establecer los tiempos empleados y los costes derivados de esta actividad, debemos tener en cuenta que dicho control no se producen con la misma frecuencia a lo largo de los años. Por ello, y según lo establecido en este mismo Anexo, se han tenido en cuenta las frecuencias establecidas en el apartado 7.2.3 del Anexo II. Situación actual, incluyendo a la veza.

Otro de los datos asignados es el número de pases realizados por ciclo productivo, valor empleado en el apartado 11 de este Anexo, a fin de determinar los tiempos de utilización de la maquinaria empleada en el control fitosanitario.

Tabla 44

Frecuencia control fitosanitario

Tratamiento	Cultivo	Descripción	Frecuencia (%)	Nº pases ciclo productivo
Herbicida	Cereales de invierno y veza	No se efectúa ningún tratamiento.	10	1.7
		Se efectúa un tratamiento, ya sea de pre-siembra, pre-emergencia o post-emergencia.	20	
		Se efectúa dos tratamientos, ya sea pre-siembra/pre-emergencia, pre-siembra/post-emergencia o pre-emergencia/post-emergencia.	60	
		Se efectúa un tratamiento completo, pre-siembra, pre-emergencia y post-emergencia	10	
	Girasol	Tratamiento pre-emergencia	20	0.2
Insecticida	Trigo	Tratamiento insecticida campo	20	0.2
	Girasol		10	0.1
	Veza		10	0.1
	Veza	Tratamiento insecticida almacén(semilla autoconsumo)	100	NP
Fungicida	Cereales de invierno	Tratamiento fungicida campo	20	0.2
	Veza		10	0.1

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

➤ **Cereales de invierno**

Tabla 45

Coste herbicidas cereales de invierno

Superf. (ha)	Nº TRATAMIENTOS	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS (ud/ha)	PRECIO (€/l)	COSTE (€/ha)	COSTE (€)	COSTE TRAT. (€)	COSTE MEDIO (€)	PORCEN. (%)	COSTE FINAL (€)
80	Ninguno	No se efectúa				0	0	0	0	10	0
80	1 por ciclo productivo	Pre-siembra	Winner Coop	4 (l/ha)	6.25 (€/l)	25	2000	2000	3548	20	710
		Pre-emergencia	Herold	0.5 (l/ha)	93 (€/l)	46.5	3720	3720			
		Post-emergencia	Posta SX	45 (g/ha)	0.32 (€/g)	14.4	1152	4924			
			Byplay 33 SX	35 (g/ha)	0.39 (€/g)	13.65	1092				
80	2 por ciclo productivo	Pre-siembra y pre-emergencia	Winner Coop	4 (l/ha)	6.25 (€/l)	25	2000	5720	7096	60	4258
			Herold	0.5 (l/ha)	93 (€/l)	46.5	3720				
		Pre-siembra y post-emergencia	Winner Coop	4 (l/ha)	6.25 (€/l)	25	2000	6924			
			Posta SX	45 (g/ha)	0.32 (€/g)	14.4	1152				
			Byplay 33 SX	35 (g/ha)	0.39 (€/g)	13.65	1092				
			Axial Pro	0.5 (l/ha)	67 (€/l)	33.5	2680				
		Pre y post-emergencia	Herold	0.5 (l/ha)	93 (€/l)	46.5	3720	8644			
			Posta SX	45 (g/ha)	0.32 (€/g)	14.4	1152				
			Byplay 33 SX	35 (g/ha)	0.39 (€/g)	13.65	1092				
			Axial Pro	0.5 (l/ha)	67 (€/l)	33.5	2680				
80	3 por ciclo productivo	Pre-siembra, pre-emergencia y post-emergencia	Winner Coop	4 (l/ha)	6.25 (€/l)	25	2000	10644	10644	10	1064
			Herold	0.5 (l/ha)	93 (€/l)	46.5	3720				
			Posta SX	45 (g/ha)	0.32 (€/g)	14.4	1152				
			Byplay 33 SX	35 (g/ha)	0.39 (€/g)	13.65	1092				
			Axial Pro	0.5 (l/ha)	67 (€/l)	33.5	2680				
Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor									TOTAL (€/año)		6032

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Tabla 46

Coste insecticida/fungicida cereales de invierno

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS (l/ha)	PRECIO (€/l)	COSTE (€/ha)	FRECUENCIA (%)	COSTE (€/ha)	COSTE (€)	
Trigo	40	Insecticida	Karate Zeon	0.2	150	30	20	6	240	1440
Trigo y cebada	80	Fungicida	Amistar Xtra	0.6	59.75	36	20	15	1200	
			Epopee	1.2	32	38				

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

➤ **Girasol**

Tabla 47

Coste herbicida e insecticida girasol

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS (l/ha)	PRECIO (€/l)	COSTE (€/ha)	FRECUENCIA (%)	COSTE (€/ha)	COSTE (€)
Girasol	40	Herbicida (pre-emergencia)	Challenge	3	31.96	96	20	19.2	768
		Insecticida	Karate Zeon	0.2	150	30	10	3	120

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

➤ **Veza**

Tabla 48

Coste herbicidas veza

Superf. (ha)	Nº TRATAMIENTOS	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS (l/ha)	PRECIO (€/l)	COSTE (€/ha)	COSTE (€)	COSTE TRAT. (€)	COSTE MEDIO (€)	PORCEN. (%)	COSTE FINAL (€)
40	Ninguno	No se efectúa				0	0	0	0	10	0
40	1 por ciclo productivo	Pre-siembra	Credit	2	8.68	17	680	680	1677	20	335
		Pre-emergencia	Challenge	2.5	31.96	80	3200	3200			
		Post-emergencia	Nervune sup.	0.5	47.91	24	1150	1150			
40	2 por ciclo productivo	Pre-siembra y pre-emergencia	Credit	2	8.68	17	680	3880	3353	60	2012
			Challenge	2.5	31.96	80	3200				
		Pre-siembra y post-emergencia	Credit	2	8.68	17	680	1830			
			Nervune sup.	0.5	47.91	24	1150				
		Pre y post-emergencia	Challenge	2.5	31.96	80	3200	4350			
			Nervune sup.	0.5	47.91	24	1150				
40	3 por ciclo productivo	Pre-siembra, pre-emergencia y post-emergencia	Credit	2	8.68	17	680	4730	4730	10	473
			Challenge	2.5	31.96	80	3200				
			Nervune sup.	0.5	47.91	24	1150				
									TOTAL (€/año)		2820

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Tabla 49

Coste insecticida/fungicida veza

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS	PRECIO (€/ud)	COSTE (€/ha)	FRECUENCIA (%)	COSTE (€/ha)	COSTE (€)	
Veza	40	Insecticida	Karate Zeon	0.2 (l/ha)	150 (€/l)	30	10	3	120	302.4
			Noven P	1 (Kg/t _{grano})	40 (€/kg)	182.4	100	182.4	182.4	
		Fungicida	Switch	60 (g/ha)	0.28 (€/g)	16.8	10	1.68	67.2	

Fuente: Adaptación según datos proporcionados suministrador

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

12.3. COSTES EN MANO DE OBRA

A pesar de que la maquinaria sea manejada por el propio empresario, hay que achacarle un coste por el hecho de que el empresario agrícola esté ocupado en manejar la máquina en vez de dedicarse a otra tarea.

Se ha considerado un coste de 10 €/h, incluyendo seguridad social e IRPF (Impuesto sobre la renta de las personas físicas).

12.4. COSTES EN MAQUINARIA ALQUILADA

El promotor, únicamente alquila una cosechadora para efectuar la recolección de los cultivos, así como una abonadora en la cooperativa de la que es socio. Los costes derivados de dicha actividad se muestran a continuación:

Tabla 50

Costes derivados cosechadora alquilada.

Maquina	Cultivo	Superficie (ha)	Precio cosecha (€/ha)	Coste (€)
Cosechadora	Trigo	40	50	2000
	Cebada	40		2000
	Girasol	40		2000
	Veza	40		2000

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados promotor.

Tabla 51

Costes derivados abonadora alquilada 1^{er} año

Maquina	Cultivo	Aplicación	Kg abono	Precio abonadora (€/kg)	Coste (€)
Abonadora	Trigo	Fondo	14800	0.006	89
		Cobertera	5400		32
	Cebada	Fondo	10800		65
		Cobertera	5600		34
	Girasol	Fondo	14400		86
	Veza	Fondo	12000		72

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados promotor.

Tabla 52

Costes derivados abonadora alquilada 2º y sucesivos años

Maquina	Cultivo	Aplicación	Kg abono	Precio abonadora (€/kg)	Coste (€)
Abonadora	Trigo	Fondo	11600	0.006	70
		Cobertera	4200		25
	Cebada	Fondo	6200		37
		Cobertera	4600		28
	Girasol	Fondo	9600		58
	Veza	Fondo	4000		24

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados promotor.

13. CUADRO DE COSTES

En los siguientes cuadros se reflejan los costes de producción para cada cultivo, teniendo en cuenta las horas de trabajo requeridas para cada labor y los costes descompuestos de tracción, maquinaria, mano de obra y materias primas, calculados en los apartados anteriores.

13.1. TRIGO

Tabla 53

Costes de producción para el trigo 1^{er} año

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)	
Labor primaria	170	12.52	50.2	628.5	Cultivador	12.52	19.9	249.1	12.52	10	125.2			1003
Abonado de fondo	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			89.0	3.04	10	30.4	Complejo 8-15-15	4736	5008
Labor secundaria	170	7.56	50.2	379.5	Vibrocultiva.	7.56	42.2	319.0	7.56	10	75.6			774
Trans. semilla	110	2.66	62.8	167.0	Remolque	2.66	68.5	182.2	2.66	10	26.6			376
Siembra	170	8.88	50.2	445.8	Sembradora	8.88	54.3	482.2	8.88	10	88.8	Semilla C	3840	4857
Labor de cultivo	110	5.00	62.8	314.0	Rodillo	5.00	41.8	209.0	5.00	10	50.0			573
Tratamiento herbicida	110	6.32	62.8	396.9	Pulverizador	6.32	38.1	240.8	6.32	10	63.2	Herbicida	6032	6733
Abonado cobertera	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			32.00	3.04	10	30.4	NAC 27%	1566	1781
Tratamiento insec.+fung.	110	1.49	62.8	93.6	Pulverizador	1.49	38.1	56.8	1.49	10	14.9	insec.+ fungicida	840	1005
Cosecha				2000										2000
Trans. cosecha	170	4.40	50.2	220.9	Remolque	4.40	68.5	301.4	4.40	10	44.0			566
													Total (€)	24676

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54

Costes de producción para el trigo 2º y sucesivos años

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)	Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)		
Labor primaria	170	12.52	50.2	628.5	Cultivador	12.52	19.9	249.1	12.52	10	125.2			1003	1003
Abonado de fondo	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			70.0	3.04	10	30.4	Complejo 8-15-15	3712	3965	3965
Labor secundaria	170	7.56	50.2	379.5	Vibrocultiva.	7.56	42.2	319.0	7.56	10	75.6			774	774
Trans. semilla	110	2.66	62.8	167.0	Remolque	2.66	68.5	182.2	2.66	10	26.6			376	376
Siembra	170	8.88	50.2	445.8	Sembradora	8.88	54.3	482.2	8.88	10	88.8	Semilla C	3840	4857	
												Semilla A	139		1156
Labor de cultivo	110	5.00	62.8	314.0	Rodillo	5.00	41.8	209.0	5.00	10	50.0			573	573
Tratamiento herbicida	110	6.32	62.8	396.9	Pulverizador	6.32	38.1	240.8	6.32	10	63.2	Herbicida	6032	6733	6733
Abonado cobertera	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			25.00	3.04	10	30.4	NAC 27%	1218	1426	1426
Tratamiento insec.+fung.	110	1.49	62.8	93.6	Pulverizador	1.49	38.1	56.8	1.49	10	14.9	insec.+ fungicida	840	1005	1005
Cosecha				2000										2000	2000
Trans. cosecha	170	4.40	50.2	220.9	Remolque	4.4	68.5	301.4	4.40	10	44.0			566	566
													Total (€)	23278	19577

Fuente: Elaboración propia.

13.2. CEBADA

Tabla 55

Costes de producción para la cebada 1^{er} año

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)	
Labor primaria	170	12.52	50.2	628.5	Cultivador	12.52	19.9	249.1	12.52	10	125.2			1003
Abonado de fondo	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			65.0	3.04	10	30.4	Complejo 8-15-15	3456	3704
Labor secundaria	170	7.56	50.2	379.5	Vibrocultiva.	7.56	42.2	319.0	7.56	10	75.6			774
Trans. semilla	110	2.66	62.8	167.0	Remolque	2.66	68.5	182.2	2.66	10	26.6			376
Siembra	170	8.88	50.2	445.8	Sembradora	8.88	54.3	482.2	8.88	10	88.8	Semilla C	2900	3917
Labor de cultivo	110	5.00	62.8	314.0	Rodillo	5.00	41.8	209.0	5.00	10	50.0			573
Tratamiento herbicida	110	6.32	62.8	396.9	Pulverizador	6.32	38.1	240.8	6.32	10	63.2	Herbicida	6032	6733
Abonado cobertera	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			34.0	3.04	10	30.4	NAC 27%	1624	1841
Tratamiento fungicida	110	0.74	62.8	46.5	Pulverizador	0.74	38.1	28.2	0.74	10	7.4	Fungicida	600	682
Cosecha				2000										2000
Trans. cosecha	170	4.40	50.2	220.9	Remolque	4.40	68.5	301.4	4.40	10	44.0			566
													Total (€)	22169

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56

Costes de producción para la cebada 2º y sucesivos años

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)	Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)		
Labor primaria	170	12.52	50.2	628.5	Cultivador	12.52	19.9	249.1	12.52	10	125.2			1003	1003
Abonado de fondo	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			37.0	3.04	10	30.4	Complejo 14-24-11	2294	2514	2514
Labor secundaria	170	7.56	50.2	379.5	Vibrocultiva.	7.56	42.2	319.0	7.56	10	75.6			774	774
Trans. semilla	110	2.66	62.8	167.0	Remolque	2.66	68.5	182.2	2.66	10	26.6			376	376
Siembra	170	8.88	50.2	445.8	Sembradora	8.88	54.3	482.2	8.88	10	88.8	Semilla C	2900	3917	
												Semilla A	126		1143
Labor de cultivo	110	5.00	62.8	314.0	Rodillo	5.00	41.8	209.0	5.00	10	50.0			573	573
Tratamiento herbicida	110	6.32	62.8	396.9	Pulverizador	6.32	38.1	240.8	6.32	10	63.2	Herbicida	6032	6733	6733
Abonado cobertera	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			28.0	3.04	10	30.4	NAC 27%	1334	1545	1545
Tratamiento fungicida	110	0.74	62.8	46.5	Pulverizador	0.74	38.1	28.2	0.74	10	7.4	Fungicida	600	682	682
Cosecha				2000										2000	2000
Trans. cosecha	170	4.40	50.2	220.9	Remolque	4.4	68.5	301.4	4.40	10	44.0			566	566
													Total (€)	20683	17909

Fuente: Elaboración propia.

13.3. GIRASOL

Tabla 57

Costes de producción para el girasol

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)	Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)		
Labor primaria	170	12.52	50.2	628.5	Cultivador	12.52	19.9	249.1	12.52	10	125.2			1003	1003
Abonado de fondo	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora	1 ^{er} año		86.0	3.04	10	30.4	Complejo 10-12-24	5760	6029	
						2 ^o y sucesivos		58.0					3840	4081	
Labor secundaria	170	7.56	50.2	379.5	Vibrocultiva.	7.56	42.2	319.0	7.56	10	75.6			774	774
Siembra	170	10.68	50.2	536.1	Sembradora	10.68	26.0	277.7	10.68	10	106.8	Semilla Certificada	2400	3321	3321
Siembra a 3 ^o	170	40.05	50.2	2011	Sembradora	40.05	26.0	1041	40.05	10	400.5			3452	3452
Labor de cultivo	110	14.28	62.8	896.8	Cultivador escarda	14.28	19.6	279.9	14.28	10	142.8			1319	1319
Tratamiento herbicida	110	0.74	62.8	46.5	Pulverizador	0.74	38.1	28.2	0.74	10	7.4	Herbicida	768	850	850
Tratamiento insec.+fung.	110	0.37	62.8	23.2	Pulverizador	0.37	38.1	14.1	0.37	10	3.7	Insecticida y fung.	120	161	161
Cosecha				2000										2000	2000
Transporte	170	4.40	50.2	220.9	Remolque	4.40	68.5	301.4	4.40	10	44.0			566	566
													Total (€)	19476	17528

Fuente: Elaboración propia.

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

13.4. VEZA

Tabla 58

Costes de producción para la cebada 1^{er} año

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)	
Labor primaria	170	12.52	50.2	628.5	Cultivador	12.52	19.9	249.1	12.52	10	125.2			1003
Abonado de fondo	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			72.0	3.04	10	30.4	0-7-14	3600	3855
Labor secundaria	170	7.56	50.2	379.5	Vibrocultiva.	7.56	42.2	319.0	7.56	10	75.6			774
Trans. semilla	110	2.66	62.8	167.0	Remolque	2.66	68.5	182.2	2.66	10	26.6			376
Siembra	170	8.88	50.2	445.8	Sembradora	8.88	54.3	482.2	8.88	10	88.8	Semilla C	2280	3297
Labor de cultivo	110	5.00	62.8	314.0	Rodillo	5.00	41.8	209.0	5.00	10	50.0			573
Tratamiento herbicida	110	6.32	62.8	396.9	Pulverizador	6.32	38.1	240.8	6.32	10	63.2	Herbicida	2820	3521
Tratamiento insect.+fung.	110	0.74	62.8	46.5	Pulverizador	0.74	38.1	28.2	0.74	10	7.4	Insecticida y fung.	188	270
Cosecha				2000										2000
Trans. cosecha	170	4.40	50.2	220.9	Remolque	4.40	68.5	301.4	4.40	10	44.0			566
													Total (€)	16235

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59

Costes de producción para la veza 2º y sucesivos años

Acción	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)	Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)		
Labor primaria	170	12.52	50.2	628.5	Cultivador	12.52	19.9	249.1	12.52	10	125.2			1003	1003
Abonado de fondo	170	3.04	50.2	152.6	Abonadora			24.0	3.04	10	30.4	SFS 18%	1120	1327	1327
Labor secundaria	170	7.56	50.2	379.5	Vibrocultiva.	7.56	42.2	319.0	7.56	10	75.6			774	774
Trans. semilla	110	2.66	62.8	167.0	Remolque	2.66	68.5	182.2	2.66	10	26.6			376	376
Siembra	170	8.88	50.2	445.8	Sembradora	8.88	54.3	482.2	8.88	10	88.8	Semilla C	2280	3297	
												Semilla A	82		1099
Labor de cultivo	110	5.00	62.8	314.0	Rodillo	5.00	41.8	209.0	5.00	10	50.0			573	573
Tratamiento herbicida	110	6.32	62.8	396.9	Pulverizador	6.32	38.1	240.8	6.32	10	63.2	Herbicida	2820	3521	3521
Tratamiento insec.+fung.	110	0.74	62.8	46.5	Pulverizador	0.74	38.1	28.2	0.74	10	7.4	Insecticida y fung.	188	270	
													371		453
Cosecha				2000										2000	2000
Trans. cosecha	170	4.40	50.2	220.9	Remolque	4.4	68.5	301.4	4.40	10	44.0			566	566
													Total (€)	13707	11692

Fuente: Elaboración propia.

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

14. BENEFICIO NETO

En este apartado se estudiará el beneficio neto obtenido si se continúa explotando la misma superficie, en régimen de secano y según el proceso productivo ya descrito.

14.1. INGRESOS TOTALES

➤ Venta de productos

Hace referencia a los ingresos derivados de efectuar la venta de los productos generados. Remarcar que, los años en los que se utilicen semillas de autoconsumo deberá aplicarse la reducción correspondiente (+ 20% de la semilla requerida).

Tabla 60

Cobro recibido por la venta de los productos generados en la explotación

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)	Precio de venta (€/t)	Cobro venta (€)	Cobro venta (€) (- semilla)
Trigo	40	3.5	180	25200	23818
Cebada	40	3.2	160	20480	19366
Girasol	40	1.5	360	21600	21600
Veza	40	1.4	290	16240	14918
Total (€)				83520	79702

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor.

➤ Ingresos por pagos complementarios (PAC)

Según el régimen de explotación llevado a cabo por el promotor, los ingresos derivados de dicha actividad son:

- Pago básico: De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común. El pago básico correspondiente a la región 4.1, CAMPOS, será de 90.42 €/ha.
- Pago verde o greening: Se satisfacen las condiciones necesarias para recibir dicha ayuda, ya que se realizan rotaciones de cuatro cultivos, sin que el principal suponga más del 75% de la tierra de cultivo y los dos cultivos mayoritarios no ocupan más del 95 % de la misma, además de destinar más del 5% de la superficie

(40 ha) a especies de interés ecológico (SIE), en el caso que se nos presenta fijadoras de nitrógeno (veza). Se prevé una ayuda de 50 €/ha.

- Ayudas acopladas: Se cumplirán los requisitos para recibir dicha ayuda, ya que se produce alguno de los productos señalados (girasol y veza) y se cultiva en recintos de secano, en aquellos municipios con índice de rendimiento comarcal de cereales mayor a 2t/ha, caso de la región de CAMPOS. El importe a recibir será de 40 €/ha de girasol y 60 €/ha de veza.

Con estos datos se estima, si se cumple lo previsto, que la explotación recibirá en concepto de ayudas de la PAC:

Tabla 61

Ingresos por pagos complementarios

Cultivo	Superficie (ha)	Pago básico (€/ha)	Pago verde (€/ha)	Pago complementario (€/ha)	Cobro ayudas (€)
Trigo	40	90.42	50		5617
Cebada	40	90.42	50		5617
Girasol	40	90.42	50	40	7217
Veza	40	90.42	50	60	8017
Total (€)					26468

Fuente: Mapama.

➤ **Trabajos a 3º**

Actualmente, el promotor efectúa la siembra de 150 ha de girasol a terceros, percibiendo 40 €/ha trabajada, en total 6000 €.

➤ **Resumen anual cobros ordinarios**

Años con semilla certificada

$$83520 + 6000 + 26468 = 115988 \text{ €}$$

Años con semilla autoconsumo

$$79702 + 6000 + 26468 = 112170 \text{ €}$$

14.2. COSTES TOTALES

➤ Costes de producción por cultivo

En función de lo establecido en el Apartado x. Cuadros de costes de este mismo Anexo podemos determinar que los gastos de producción según año y tipo de semilla son los siguientes:

Tabla 62

Gastos de producción

Cultivo	1 ^{er} año	2 ^o y sucesivos años	
	Coste con semilla certificada (€)	Coste con semilla certificada (€)	Coste con semillas autoconsumo (€)
Trigo	24676	23278	19577
Cebada	22169	20683	17909
Girasol	19476	17528	
Veza	16235	13707	11692
Total (€)	82556	75196	66706

Fuente: Elaboración propia

➤ Seguros para los cultivos

A continuación, se reflejan los costes anuales resultantes de asegurar los diferentes cultivos a estudiar:

Tabla 63

Costes seguro cultivos

Cultivo	Seguro	Producción asegurada (Kg/ha)	Coste seguro (€/t)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Coste (€)
Trigo	Incendio, pedrisco y sequía	3.5	3.8	13.30	40	532
Cebada		3.2	3.9	12.50	40	500
Girasol		1.5	4.5	6.75	40	270
Veza		1.4	5.7	7.98	40	319
					Total (€)	1621

Fuente: Adaptación, según datos proporcionados promotor

➤ **Impuesto sobre bienes inmuebles**

El pago total de contribución rústica, teniendo en cuenta que el coste anual por hectárea de secano es de 7.64 €/ha, y que la superficie a evaluar es de 160 ha, asciende a 1222 €/año.

➤ **Resumen costes totales**

Año 1, con semilla certificada:

$$82556 + 1621 + 1222 = 85399 \text{ €}$$

Año 2 y sucesivos, con semilla certificada

$$75196 + 1621 + 1222 = 78039 \text{ €}$$

Año 2 y sucesivos, con semilla autoconsumo

$$66706 + 1621 + 1222 = 69549 \text{ €}$$

14.3. BENEFICIO NETO OBTENIDO

Ahora, solo resta calcular el beneficio neto obtenido a lo largo de los años. Para ello, debemos restar a los ingresos totales los costes totales, quedando pues:

- Beneficio 1^{er} año con semilla certificada = $115988 - 85399 = 30589 \text{ €/año}$
- Beneficio 2^o año con semilla certificada = $115988 - 78039 = 37949 \text{ €/año}$
- Beneficio 2^o año con semilla autoconsumo = $112170 - 69549 = 42621 \text{ €/año}$
- Beneficio año promedio = $(30589 + (37949 \times 6) + (42621 \times 13)) / 20 = 40618 \text{ €/año}$

Por lo tanto, y de no considerarse variación alguna entre los ingresos y gastos generados a lo largo de los años, podemos considerar que el beneficio medio generado durante los 20 años de vida útil del proyecto será de aproximadamente 40618 € por año.

Dicho valor, de compararse al ya calculado para la situación actual (11489 €/año), supone un aumento de los beneficios de 29129 €/año, por lo que, podemos afirmar, que en principio se alcanza el objetivo principal del proyecto, que es mejorar la rentabilidad de la explotación.

MEMORIA

ANEXO VII: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO	1
3. LOCALIZACIÓN	1
4. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	2
4.1. PROGRAMACIÓN	2
4.2. TECNICAS DE RECONOCIMIENTO	3
5. ENSAYOS DE LABORATORIO	4
5.1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	4
5.2. LIMITES DE ATTERBERG	5
5.3. GRANULOMETRIAS	5
5.4. HUMEDAD, PESO ESPECÍFICO Y POROSIDAD	6
5.5. CONTENIDO EN SULFATOS	6
6. SISMICIDAD	7
7. NIVEL FREÁTICO	7
8. PRESIÓN ADMISIBLE Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL TERRENO	8
9. RESUMEN Y CONCLUSION ESTUDIO GEOTECNICO	9
10. SITUACIÓN DE SONDEO	10

1. INTRODUCCIÓN

Un estudio geotécnico es el conjunto de actividades que permiten obtener la información geológica y geotécnica del terreno necesaria para la elaboración de un proyecto de construcción.

La elaboración de dicho estudio se sustenta en el Documento Básico SEC, Seguridad estructural-cimientos (DB SE-C), del código técnico de la edificación (CTE).

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno. Dicho reconocimiento dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructivas y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviométrica, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, la posible sismicidad del municipio.

Una vez redactada la conclusión del estudio geotécnico, se podrán deducir los factores que afectan al proyecto. Es por esta razón, que el estudio se realiza siempre con carácter previo al dimensionado de la estructura, pues no resulta razonable realizar lo contrario.

2. OBJETO

El objetivo del presente estudio es la determinación de las características físico-resistentes del suelo que servirá de apoyo a las cimentaciones que se proyectan y que condicionan las soluciones óptimas de cimentación.

3. LOCALIZACIÓN

El terreno destinado al emplazamiento de la nave proyectada, corresponde a la parcela 5020 polígono 3, perteneciente al municipio de Pozo de Urama (Palencia), la cual pertenece al promotor.

4. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

4.1. PROGRAMACIÓN

La parcela 5020, polígono 3 del municipio de Pozo de Urama, constituye un terreno llano, carente de problemas de inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivos derivados de la posible existencia de huertas, vertederos, presencia de obstáculos enterrados o cimentaciones de construcciones limítrofes, además de la ausencia de sismicidad en conformidad con la norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

A efectos del reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es el edificio o el conjunto de edificios de una misma promoción, clasificando la construcción y el terreno según las tablas 3.1 y 3.2, presentes en el Documento básico SEC.

Según estas tablas, la clasificación de la construcción será C-1, la cual, hace referencia a construcciones de menos de 4 plantas. Mientras que el terreno se engloba en el grupo calificado como T-1, que corresponde a terrenos favorables, con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

La densidad y profundidad de reconocimiento debe permitir una cobertura correcta de la zona a edificar. Para definirlos se tendrá en cuenta el tipo de edificio, la superficie de ocupación en planta y el grupo de terreno.

El número de puntos a reconocer será con carácter general de 3, siendo las distancias máximas, para la clasificación C-1 y T-1 antes expuesta, de 35 metros entre puntos de reconocimiento, con una profundidad recomendable de 6 metros bajo el nivel de excavación.

A su vez también resulta necesario comprobar que la profundidad planificada de los reconocimientos ha sido suficiente para alcanzar una cota de terreno por debajo de la cual no se desarrollan 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 la 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 aplicables 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.

Ante lo expuesto, se determina que la profundidad planificada de los reconocimientos será aquella que permita alcanzar dicha cota antes referenciada, y en concordancia con la presencia de una unidad geotécnica resistente a la profundidad de 2 metros.

4.2. TECNICAS DE RECONOCIMIENTO

La prospección del terreno se llevará a cabo mediante la realización de tres calicatas lo suficientemente amplias para evitar desprendimientos. Siendo las profundidades empleadas de aproximadamente 2,5 metros, cota suficiente para corroborar la inexistencia de contratiempos una vez superada la profundidad de la considerada unidad geotécnica resistente.

Se agrupan bajo este nombre genérico las excavaciones de formas diversas (pozos, zanjas, rozas, etc.) que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y, eventualmente, la realización de ensayos in situ.

Este tipo de reconocimiento podrá emplearse a profundidades moderadas (< 4 metros), terrenos excavables con pala mecánica (retroexcavadora), ausencia de nivel freático en la profundidad reconocida o cuando existan aportaciones de agua moderadas en terrenos de baja permeabilidad y, en terrenos preferentemente cohesivos.

A la hora de realizar la catas, se deberá proceder a retirar la capa de cubierta vegetal, a fin de no contaminar los materiales que se van a recuperar. Dichos materiales se depositarán a un lado de la cata que se está ejecutando. Cada vez que el material cambie ostensiblemente de composición se depositará aparte.

De cada calicata se procederá a una recogida sistemática de muestras alteradas para su posterior ensayo en el laboratorio. Para tomar la muestra se recogerá una porción de la parte media, otra porción de la parte inferior y otra porción de la parte superior, de cada uno de los diferentes materiales seleccionados. Las muestras se recogerán en sacos impermeables correctamente identificados con su correspondiente etiquetado.

Es esencial que los puntos de reconocimiento no coincidan con aquellos en los que se colocarán los apoyos de la estructura, pues estos procesos alteran las propiedades del suelo, lo cual se traduce en deficiencias estructurales del mismo, con la incapacidad

de hacer frente a las cargas ejercidas por la edificación. Independientemente del posterior relleno y sellado de los puntos.

Como la profundidad empleada es de 2,5 metros, resultará necesario el apuntalamiento o retaluzamiento del terreno. Pues según la norma SE-C, en calicatas con 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.

Como punto final se efectuará el relleno y sellado de las calicatas con vistas a alcanzar en la mayor medida posible las condiciones que presentaba al momento de comenzar.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Dentro del conjunto de trabajos encaminados a conocer las características del terreno, los ensayos de laboratorio definen los parámetros fundamentales utilizados en los cálculos de la capacidad portante y empujes del terreno.

Con las muestras procedentes de la investigación realizada en el campo se han efectuado ensayos de identificación (límites, granulometrías.) y de estado (densidad, humedad,...) 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 en base a la tabla D.25 del DB SE-C se determinará la presión admisible del terreno.

5.1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

El subsuelo del solar estudiado consta superficialmente de una capa de tierra vegetal u orgánica con un espesor comprendido entre los 0,15 y 0,2 metros. Por debajo aparece un nivel de arenas flojas hasta los 0.5 metros. A mayor profundidad, a partir de 0,5 a 2 metros aparece una capa de gravas arenosas generalmente compactas. Por último y superando los 2 metros de profundidad, aparece una capa de gravas arenosas muy compactas, este nivel de alta resistencia continua hasta el final de la calicata y se le ha considerado como una unidad geotécnica resistente.

Señalar que la presencia de horizontes resistentes a profundidades relativamente reducidas, puede ser debido al anterior uso de la parcela, pues la misma se destinaba como “era” para el almacenamiento de las simientes durante el verano. Hecho que supone una compactación excesiva del terreno, pues no solo debe soportar el peso de las mismas, sino también el de la maquinaria empleada para su manipulación.

A esto, se debe añadir que la parcela no ha sido modificada en décadas lo que supone que dicha compactación no ha sido corregida.

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).

Se han realizado 3 ensayos para determinar el Límite Plástico y el Límite Líquido y los valores obtenidos han sido los siguientes:

- El Límite Líquido varía entre el 36 y 42 %.
- El límite Plástico toma valores comprendidos entre el 25 y 28%.
- El Índice de Plasticidad oscila entre 10 y 14%.

A la vista de estos resultados se puede calificar los finos del suelo como limos de baja plasticidad (LM).

5.3. GRANULOMETRIAS

La determinación de los distintos tamaños que constituyen los materiales analizados se ha efectuado por tamizado. Siendo los parámetros obtenidos los siguientes:

Tabla 1

Parámetro obtenidos granulometrías.

Calicata	Profundidad (m)	Gravas (%)	Arena (%)	Finos (%)
1	2.5	1.5	80.5	18.0
2	2.5	0.3	74.7	25.0
3	2.5	0.9	80.0	19.1

Fuente. Elaboración propia, a partir de los datos derivados del tamizado.

A la vista de los resultados podemos determinar que se trata de un suelo arenoso con un contenido relativamente reducido en finos.

5.4. HUMEDAD, PESO ESPECÍFICO Y POROSIDAD

Los valores obtenidos en relación con la humedad, el peso específico y la porosidad del suelo, son:

Tabla 2

Valores características suelo.

Calicata	Profundidad (m)	Humedad (%)	P. específico (tn/m ³)	Porosidad (%)
1	2.5	18.0	1.4	37
2	2.5	19.9	1.45	41
3	2.5	22.0	1.5	41

Fuente. Elaboración propia, a partir de los datos derivados del análisis.

5.5. CONTENIDO EN SULFATOS

La presencia o no de sulfatos en el suelo es de gran importancia, pues los mismos son agresivos para los hormigones normales. Los ensayos realizados indican que tanto el suelo como el agua no presentan sulfatos (negativo). Por lo que, no resultará necesario el empleo de cemento sulforresistente para la dosificación del hormigón de las cimentaciones.

6. 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.

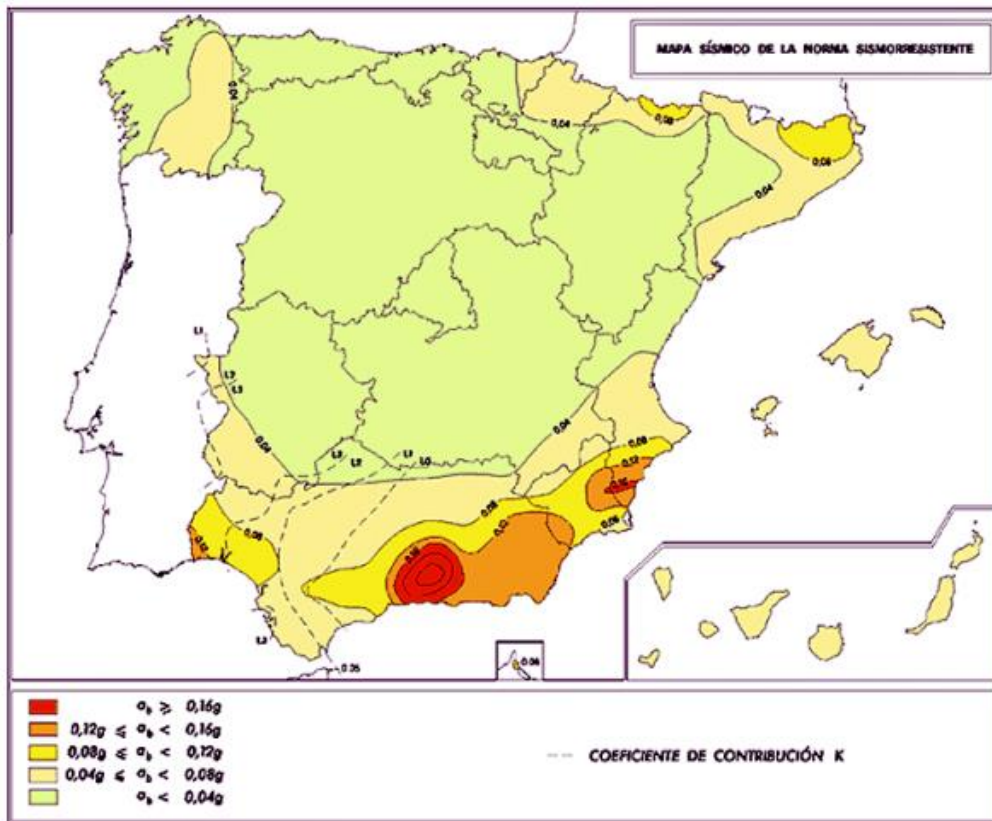


Figura 1: Mapa sísmico nacional

7. NIVEL FREÁTICO

Durante la realización de las calicatas no se observó la presencia de agua en el subsuelo. Por ello, se recurrió a la ayuda de un pozo situado a unos 200 metros, a partir del cual se determinó que el nivel freático se encontraba situado a unos 6 metros de profundidad.

Se puede determinar pues, que dicho nivel no supondrá ningún escollo para la cimentación.

8. PRESIÓN ADMISIBLE Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL TERRENO

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.

Dicho valor, será determinado a partir de los datos antes reflejados y en base a la tabla D.25 incluida en el DB SE-C.

Como ya se comentó en apartados anteriores el suelo está constituido por cuatro capas, una de tierra vegetal, otra de arena suelta, y las últimas de gravas arenosas, generalmente compactas y muy compactas. Es cierto el decir que al tratarse de 4 zonas diferenciadas resultaría necesario estudiar todas ellas por separado, pero, teniendo en cuenta que tanto el horizonte de tierra vegetal, como el de arena suelta son poco aconsejables para realizar la cimentación, se ha decidido descartar su estudio.

Una vez realizada esta aclaración y teniendo presente que las capas a estudiar serán la de grava arenosa generalmente compacta y la muy compacta, disponemos a determinar sus presiones.

Según la tabla D.25 antes mencionada, a los suelos con gravas y arena, medianamente densas a densas les corresponde una presión admisible de 0,2 a 0,6 MPa. Al mismo tiempo, para suelos con gravas y mezclas de arena y grava, muy densas les corresponde una presión admisibles superior a los 0,6 MPa.

Otro de los valores que se deben mencionar y que no se pretende dejar en el olvido es la resistencia a compresión simple. La cual puede definirse 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 de la primera capa estudiada (suelos medios) es de 150-300 KN/m², mientras que en la segunda capa (suelos compactos o duros) es de 300-500 KN/m²

Es por tanto suficiente determinar que tanto la capa III (gravas y arenas medianamente densas o densas) como la IV (gravas y arenas muy densas) son aptas para servir de apoyo a la cimentación. Destacar que bajo el criterio del proyectista la capa III será la elegida para desarrollar el proyecto, pues presenta una resistencia suficiente para soportar el edificio sin que se produzcan roturas del terreno, además de que la misma se encuentra a menor profundidad que la IV.

9. RESUMEN Y CONCLUSION ESTUDIO GEOTECNICO

Se ha realizado el estudio geotécnico de la parcela 5020 polígono 3 en el término municipal de Pozo de Urama (Palencia), donde será proyectada la construcción de una nave agrícola.

A partir de lo observado en los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, se ha podido determinar el corte litológico del terreno y asignar los principales parámetros geotécnicos al suelo, los cuales están asignados en el presente Anexo.

El subsuelo del solar estudiado consta de las siguientes capas o niveles:

- Nivel I: Tierra vegetal u orgánica; de 0.0 a 0.2 metros.
- Nivel II: Arenas flojas; de 0.2 a 0.5 metros.
- Nivel III: Gravas arenosas generalmente compactas; de 0.5 a 2 metros.
- Nivel IV: Gravas arenosas muy compactas; > 2 metros. Este nivel de alta resistencia continúa hasta el final de la calicata y se le ha considerado como una unidad geotécnica resistente.

Señalar que la presencia de horizontes resistentes a profundidades relativamente reducidas, puede ser debido al anterior uso de la parcela, pues la misma se destinaba como “era” para el almacenamiento de las simientes durante el verano. Hecho que supone una compactación excesiva del terreno, pues no solo debe soportar el peso de las mismas, sino también el de la maquinaria empleada para su manipulación. A esto, se debe añadir que la parcela no ha sido modificada en décadas lo que supone que dicha compactación no ha sido corregida.

No será necesario tomar en consideración medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

Se observó la presencia de agua en el subsuelo en torno a unos seis metros de profundidad.

Los ensayos realizados indican que tanto el suelo como el agua no presentan sulfatos (negativo), por lo que no existirá riesgo de ataque químico a la cimentación.

Por todo ello, la cimentación de la nave proyectada deberá salvar las capas más superficiales del suelo, tierra vegetal y arenas flojas, que por su baja compacidad no se consideran aptas para recibir cargas importantes y/o permanentes.

La cimentación se realizará por tanto en la capa resistente, formada por las gravas arenosas en general compactas (Nivel III), pues se trata de una capa lo suficientemente

compacta para recibir cargas importantes y/o permanentes, además de situarse a una menor profundidad que la IV, lo cual permite reducir costes.

A dicha capa le corresponden una presión admisible comprendida entre 0,2 y 0,6 MPa y una resistencia a compresión entre 150 y 300 KN/m². Datos que deberán considerarse como punto de partida a la hora de calcular la cimentación, pues dan una idea aproximada de las características resistivas del suelo, proporcionando un margen entre lo que se debe y no construir.

Por tanto, y como punto final, determinamos que el plano de cimentación se situará en torno a un metro por debajo de la rasante actual del terreno. Profundidad a la cual ya se encuentra la capa escogida.

10. SITUACIÓN DE SONDEO

En la siguiente tabla se muestran los puntos en los que se llevarán a cabo las calicatas de sondeo.

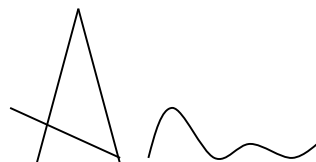
Tabla 3
Coordenadas sondeos realizados

Sondeo	Coordenadas	
	X	Y
1	343621	4679769
2	343633	4679772
3	343646	4679776

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados SIGPAC

Palencia, Julio de 2017

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



Fdo.: Álvaro Borge Santiago

MEMORIA

ANEXO VIII: INGENIERÍA DE LAS

OBRAS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	1
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	1
4. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	1
5. DIMENSIONADO DE LA NAVE.....	2
5.1. MAQUINARIA	2
5.2. ACOPIO DE SIMIENTE	3
5.3. TALLER.....	4
5.4. ZONA REPOSTAJE	5
5.5. DIMENSIONADO NAVE.....	5
6. CARACTERISTICAS DE LA OBRA	6
6.1. ESTRUCTURA	6
6.2. CUBIERTA.....	7
6.3. CERRAMIENTO.....	8
6.4. CIMENTACIÓN	8
6.5. CARPINTERIA	8
7. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	9
7.1. ACCIONES GRAVITATORIAS.....	9
7.1.1. CARGAS CERRAMIENTOS.....	9
7.1.2. SOBRECARGA DE USO	9
7.1.3. SOBRECARGA DE NIEVE.....	9
7.2. ACCIONES DEL VIENTO	10
7.3. ACCIONES SÍSMICAS.....	11
8. CALCULO DE LA ESTRUCTURA	11
9. LISTADOS	12
9.1. CORREAS.....	12
9.1.1. CORREAS DE CUBIERTA	12
9.1.2. CORREAS DE FACHADA.....	18
9.1.3. MEDICIÓN DE CORREAS	24
9.2. COMPROBACIÓN DE BARRAS.....	25

9.2.1. GEOMETRÍA.....	25
9.2.1.1. Nudos	25
9.1.2.2. Barras	27
9.2.2. RESULTADOS	33
9.2.2.1. Resistencia.....	33
9.2.2.2. Flecha	36
9.2.2.3. Resumen E.L.U. barras	42
9.3 PLACAS DE ANCLAJE	47
9.3.1. COMPROBACIÓN	47
9.4. CIMENTACIÓN	51
9.4.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS	51
9.4.1.1. Descripción.....	51
9.4.1.2. Medición.....	52
9.4.1.3. Comprobación.....	55
9.4.2. VIGAS.....	72
9.4.2.1. Descripción.....	72
9.4.2.2. Medición.....	72
9.4.2.3. Comprobación.....	73

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto por encargo del promotor, para servir de guía en la construcción del edificio, así como escrito necesario para obtener las licencias y permisos necesarios para su ejecución.

2. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

La construcción proyectada se situará en la parcela catastral número 5020 del polígono 3, en el término municipal de Pozo de Urama.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se proyectará la construcción de una nave, cuya finalidad será la de servir de almacén para los productos agrícolas (principalmente semillas), así como dar cobijo a la maquinaria, equipos y demás elementos utilizados en el proceso productivo de la explotación.

Para ello se ha optado por la construcción de una nave con estructura de acero, de una sola planta rectangular sobre la rasante, de dimensiones entre ejes de 30 m x 20 m y superficie de 600 m².

Una parte de la nave se destinará al estacionamiento de la maquinaria, aperos y elementos diversos, junto a una pequeña superficie designada a posibles reparaciones y al suministro de combustible, y otra parte de la nave para el almacenamiento de productos, en principio encaminada al acopio de la simiente.

La altura al alero de la estructura es de 5 m y de 7 m en la cumbre. Con estas alturas posibilitamos las operaciones propias de la actividad de almacenamiento, como son la carga y descarga de la simiente, ya sea con un tractor provisto de pala cargadora, un remolque de gran tonelaje o un camión de grandes dimensiones, etc.

4. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es servir de guía y orientación en la construcción de la obra antes mencionada, además de servir como documento para la obtención de las licencias y/o permisos pertinentes. Buscando en todo momento cumplir con las condiciones adoptadas por el promotor y alcanzando la mayor rentabilidad posible.

5. DIMENSIONADO DE LA NAVE

Se procede a justificar las necesidades en superficie de las distintas partes que conforman la nave. Las dimensiones se determinarán considerando los espacios requeridos para cada zona de trabajo, cumpliendo con los objetivos por los que fueron proyectadas y evitando sobredimensionar en exceso.

5.1. MAQUINARIA

Hace referencia a la superficie ocupada por la maquinaria, así como, la dedicada a mantenimiento, enganches, maniobras, personal, etc.

➤ Superficie ocupada

En la tabla 1 podemos observar las necesidades en superficie para dicho fin.

Tabla 1
Necesidades superficie maquinaria

Maquinaria	Dimensiones (L X A) (m)	Superficie (m ²)
Tractor 170 CV	5.5 x 2.6	15
Tractor 110 CV con pala	6 x 2.3	14
Sembradora neumática	2.2 x 3	7
Pulverizador	1.1 x 2.75	3
Abonadora (alquilada)	4.5 x 2.6	12
Sembradora monograno	1.7 x 3.3	6
Cultivador	3 x 3	9
Vibrocultivador	3 x 3	9
Rodillo	5 x 3	15
Cultivador escarda	1.5 x 4	6
Remolque	6.1 x 2.8	17
Total		113

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

➤ Personal

Superficie dedicada para posibilitar el tránsito del personal entre los distintos aperos, con el fin de desarrollar posibles revisiones o reparaciones de la forma más segura posible, así como evitar posibles colisiones.

Para ello, se ha considerado disponer una distancia de medio metro a cada lado del apero y de un metro respecto a las paredes, quedando una superficie aproximada de 80 m².

➤ **Maniobrabilidad**

Superficie empleada para efectuar las correspondientes maniobras de enganche y desplazamiento en el interior de la nave. Su principal cometido es mantener los acoples del apero accesibles en todo momento, así como posibilitar una circulación segura, evitando colisiones y facilitando las maniobras realizadas.

Se ha estimado en un incremento del 50 % respecto a la superficie ocupada por la maquinaria, requiriendo pues, una superficie de 170 m².

➤ **Futuras incorporaciones**

Con el transcurso de los años, el promotor puede adquirir nueva maquinaria. Por lo que dedicamos una superficie de 50 m² para tal fin. Dicha cantidad se ha estimado en un 45 % de la superficie ocupada por la maquinaria.

5.2. ACOPIO DE SIMIENTE

➤ **Superficie ocupada simiente**

La cantidad de simiente a almacenar va a depender tanto de la dosis de cultivo como de la superficie corresponde a cada uno de ellos. Añadir, que a esta cuantía se le añadirá un pequeño porcentaje, con vistas a corregir aquellas semillas que puedan estar defectuosas.

Por tanto, la cantidad de semillas requeridas por el promotor serán:

Tabla 2
Acopio de simiente

Cultivo	Superficie (ha)	Dosis (kg/ha)	Kg semillas certificadas	Kg semillas autoconsumo (+20%)
Trigo	40	160	6400	7680
Cebada	40	150	6000	7200
Veza	40	130	5200	6240

Fuente: Elaboración propia

A partir de las necesidades de simiente recogidas en la tabla 2 y considerando los pesos específicos de cada especie, determinamos las necesidades en superficie para tal fin. No se prevé un amontonamiento excesivo de las semillas contra las paredes, considerándose una altura de montón de aproximadamente un metros.

Tabla 3
Necesidades superficie simiente

Cultivo	Acopio semillas (Kg)	Peso específico (Kg/m ³)	Volumen (m ³)	Superficie ocupada (m ²)
Trigo	7680	750	10.3	11
Cebada	7200	650	11.1	12
Veza	6240	800	7.8	8
Total				31

Fuente: JCYL (Peso específico). Elaboración propia.

En el caso del girasol el acopio se efectuara en sacos apilados sobre pale. Ocupando una superficie de aproximadamente 2 m².

Al mismo tiempo se ha considerado aplicar otros 2 m² para cubrir la superficie ocupada por los separadores de simiente.

Estimándose, por tanto, una superficie aproximada de 35 m² para la misma.

➤ Zona carga y descarga

Al igual que hemos realizado a la hora de determinar la superficie ocupada por la maquinaria, debemos establecer un espacio para efectuar la carga y descarga de la simiente, para de esta forma poder efectuar las maniobras correspondientes sin obstáculos, evitando colisiones y facilitando las operaciones.

Se ha considerado, al igual que anteriormente, un incremento del 50 % respecto a la superficie ocupada por la simiente, quedando aproximadamente unos 50 m².

5.3. TALLER

Zona habilitada para pequeñas reparaciones futuras, donde se disponen herramientas (llaves, taladro, etc.) y repuestos (rejas, tornillos, contrapesos, etc.), así como el lavabo y el sumidero. Se ha valorado en torno a unos 50 m².

5.4. ZONA REPOSTAJE

Dedicada al establecimiento de los elementos de suministro (depósito, bomba, boquerel, etc.), así como a las operaciones de repostaje. Al igual que anteriormente se ha considerado unos 35 m².

5.5. DIMENSIONADO NAVE

Considerando las superficies anteriormente establecidas podemos determinar que las dimensiones de la nave serán:

Tabla 4
Superficie nave

Zona trabajo	División	Superficie (m ²)	Superficie total (m ²)
Maquinaria	Sup. ocupada	113	413
	Personal	80	
	Maniobrabilidad	170	
	Futuras incorp.	50	
Acopio simiente	Sup. ocupada	35	85
	Carga y descarga	50	
Taller		50	50
Repostaje		35	35
NAVE			583

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, se proyectara una nave de 600 m². Con esta superficie se consigue cumplir con los objetivos propuestos por el promotor, puesto que permite maniobras fáciles y seguras y no sobredimensiona en exceso.

6. CARACTERISTICAS DE LA OBRA

6.1. ESTRUCTURA

Se trata de una nave porticada con cubierta a dos aguas mediante pórticos de acero laminado S275, formando 6 vanos separados 5 m entre ellos. Los pórticos intermedios se establecen mediante pilares HEB 220 y dinteles IPE 240, mientras que los hastiales o laterales con pilares HEB 180 y cabios IPE 160. Se ha establecido este tipo de pilares por su relativa buena resistencia en el plano débil, que es el perpendicular al alma, factor importante a la hora de realizar la uniones, además de por recibir cargas de viento en dos direcciones (pilares de los extremos).

Las uniones se realizan mediante soldadura. La hipótesis de análisis estructural se basa en el empotramiento de la estructura en los nudos de todos los pórticos, que dispondrán de los correspondientes rigidizadores y placas de anclaje, así como cartelas, imposibilitando los movimiento y giros y asegurando el empotramiento. Destacar que los pórticos hastiales no irán acartelados.

Las cartelas, además de garantizar perfectamente el empotramiento ayudan al dintel en su misión resistente, ya que justamente se dispone donde el dintel está más solicitado, donde sufre más tensión. El poner cartelas en el nudo intermedio tiene sentido desde el punto de vista de garantizar que funcione como un empotramiento y desde el punto de vista de montaje, pero acartelar este nudo no suele tener motivos resistentes, ya que en este punto los dinteles no suelen estar sometidos a una tensión excepcional, en contra de como ocurre en sus conexiones con el pilar.

Se establecerán pilarillos de apoyo en los hastiales. Estos pilares trabajan esencialmente a la flexión que les imponen los vientos en sus respectivas fachadas. Esta relativamente escasa sollicitación hace que, en la mayoría de los casos, estos pilares se dimensionen por motivos constructivos, no por motivos resistentes. Para aprovechar mejor estos perfiles vamos a articularlos a su base y cabeza, con lo que conseguiremos un momento flector positivo mayor y así haremos que estos perfiles trabajen más. Al articular los pilares a la base eliminamos la posibilidad de que estos pilarillos transmitan momento a la zapata, con lo que ahorramos mucho volumen de cimentación. Por tanto, articulando los pilarillos hastiales en su base podemos aprovechar mejor el perfil y reducimos mucho volumen de zapata.

En el resto de pilares, estos se empotrarán al terreno, de que el nudo tenga desplazamiento nulo ya se encargará una correcta cimentación, pero de que la barra no pueda girar en ese punto se tiene que encargar el detalle de entrega del pilar a la cimentación. Es decir, tenemos que conseguir que el arranque del pilar sea

perfectamente perpendicular al plano del suelo y la mejor forma de hacerlo es acartelar el pilar a su placa de anclaje.

Dispondremos vigas de atado entre cabezas de pilares en base a perfiles IPE 120 e IPE 160. Estas vigas de atado tienen el cometido de ayudar a garantizar que los pórticos no van a desplomarse unos con respecto a otro. Incidimos en el verbo usado, el de ayudar, y es que ya tenemos otros elementos que colaboran en este propósito, como los cerramientos y las correas. Dichas vigas estarán articuladas en sus extremos pues resulta poco idóneo que una barra se empotre a otra por su alma, ya que la haría trabajar mucho a torsión.

Frente a la acción del viento se disponen vigas en el primer y último vano de la estructura en los dos planos de la cubierta. Se forman con perfiles IPN 160, articulados en sus extremos, formando los marcos en los que se desplegarán los tensores de la cruces de San Andrés. Dichos tensores se componen de redondos de diferentes diámetros, según caso.

En cuanto al pandeo, consideramos que entre alma y alma de dos pilares consecutivos se dispone el cerramiento, que los arropa íntimamente en el plano de este cerramiento impidiendo que puedan pandear en él, tendrían que deformar un cerramiento que lo consideramos suficientemente rígido. Lo mismo ocurre con los pilarillos hastiales. En cuanto a los cuatro pilares de la esquinas consideramos que los dos cerramientos que concurren en esos pilares los arriostran algo pero no completamente.

6.2. CUBIERTA

La estructura de la cubierta estará formada por correas con perfiles de tipo Z (ZF-180X2.0), preferentemente por su relación resistencia/peso. Estos perfiles no son laminados en caliente sino conformados en frío.

Se dispondrán separadas 1.65 metros y unidas mediante ejiones en los apoyos, de esta forma conseguimos reducir enormemente las flechas de dichas vigas, ya que el máximo momento flector positivo se reduce en detrimento de que aparecen en los apoyos momentos negativos, es decir, conseguimos la máxima reducción de la flecha, optimizando así la barra.

La misma se cubrirá con paneles sándwich de 15 Kg/m², o lo que es lo mismo 0.15 KN/m², con acabados de color rojizo.

Dicha cubierta se detalla en el PLANO N^º

6.3. CERRAMIENTO

Se ha establecido un cerramiento perimetral hasta los 3.6 m de altura con placas de hormigón prefabricado embebidas entre pilares. Estas placas limitan la capacidad de pandeo en el plano del cerramiento, pero sin embargo, descansan en ellos, transmitiéndole los esfuerzos del viento que reciben.

Desde la cota de 3.6 metros hasta el alero se dispondrán paneles de chapa simple de 0.6 KN/m^2 , completando de este modo el cerramiento, dichas chapas irán sujetas de las correas dispuestas en los laterales, estas correas serán de tipo Z, para ser más exactos ZF-120x2.0.

Los muros vendrán dispuestos con acabados de colores pajizos mientras que las chapas serán de color rojizo.

6.4. CIMENTACIÓN

La cimentación se proyecta mediante zapatas aisladas cosidas por vigas o riostras de atado y centradoras, según caso. La disposición de las mismas será centrada y con forma rectangular, de dimensiones variables, formadas con hormigón HA-25/B/30/Ila y armadas con acero corrugado B500S.

Como ya hemos comentado anteriormente, los pilares irán unidos a la cimentación mediante placas de anclaje (S275JR), provistas de rigidizadores, y ancladas mediante pernos de acero B500S.

La hipótesis de cálculo en los apoyos es de empotramiento perfecto, excepto en los pilarillos hastiales, donde se han dispuesto articulados.

Los detalles de la cimentación se encuentran descritos en el PLANO N°

6.5. CARPINTERIA

Se instalará una puerta corredera de 6 m de luz y 5 m de altura, formada por dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor, ensambladas y montadas con cámara intermedia rellena de poliuretano. Dispone de una puerta peatonal de 1.00 x 2.00 m, con apertura manual.

7. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

7.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

7.1.1. CARGAS CERRAMIENTOS

➤ **Cerramiento de cubierta**

Se ha establecido en base a paneles sandwich, por lo que asignamos una peso o carga aproximada de 0.15 kN/m^2 o 15 kg/m^2 .

➤ **Cerramiento de fachada**

Se ha establecido en base a paneles de chapa simple, por lo que asignamos una peso o carga aproximada de 0.06 kN/m^2 o 6 kg/m^2 .

7.1.2. SOBRECARGA DE USO

El código técnico de la edificación (RD 314/2006) concretamente en su Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones de la Edificación (CTE DB SE-AE), tipifica en su tabla 3.1 los valores característicos de sobrecarga de uso.

En nuestro caso tenemos una cubierta únicamente accesible para conservación, de inclinación menor de 20° , compuesta por una cubierta ligera ($< 100 \text{ kg/m}^2$) sobre correas. Esto significa que estamos en la segunda circunstancia contemplada en la categoría G1, a la que le corresponde una sobrecarga de uso de 0.4 kN/m^2 .

Como se nos permite no hacer coincidir este sobrepeso con la nieve, podemos prescindir de esta sobrecarga siempre que la nieve vaya a ser mayor en cualquiera de sus hipótesis que estos 0.4 kN/m^2 , siendo este nuestro caso. Por tanto, y resumiendo todo este tema de sobrecarga de uso, no se tendrá en cuenta la misma, al ser inferior a la carga generada por la nieve.

7.1.3. SOBRECARGA DE NIEVE

En el mapa de la figura 1 se observa que el municipio de Pozo de Urama se encuentra incluido en la zona climática de invierno 3. Al mismo tiempo, se encuentra situado a una altura de 740 metros sobre el nivel del mar.

Con estos datos, y en función de la tabla E.2 recogida en el CTE DB-SE AE, podemos observar que la nieve infiere una carga de 0.440 kN/m^2 , valor superior al establecido para la sobrecarga de uso.

Por otra parte, la nave se situará en una zona con una exposición al viento normal, ni protegida ni fuertemente expuesta, por lo que esta carga no se incrementará ni se reducirá en un 20 % respectivamente según el apartado 3 del Art. 3.5.1 del CTE DB-SE AE.

La nave presentará una cubierta sin resaltos, indicando que la nieve puede resbalar libremente hasta caer, no pudiendo almacenarse en el alero por impedimentos constructivos.



Figura 1. Mapa climático España

7.2. ACCIONES DEL VIENTO

En el mapa de la figura 2 se observa que el municipio de Pozo de Urama se encuentra incluido en la zona eólica B, a la cual la corresponde una velocidad básica del viento de 27 m/s. Al mismo tiempo, y según la posición en la que se sitúa la nave, se ha establecido un grado de aspereza III, el cual hace referencia a zonas rurales accidentadas o llanas con obstáculos.

Por tanto, y según el CTE DB-SE AE, en el anejo D. Acción del viento, en su apartado D1. Epígrafe 4, para edificios situados en la zona B (Pozo de Urama) les corresponde una presión dinámica del viento de 0.45 kN/m².



Figura 2. Mapa eólico España

7.3. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción Sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, no se considerarán acciones sísmicas para el municipio de Pozo de Urama.

8. CALCULO DE LA ESTRUCTURA

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha empleado el programa informático CYPE 3D versión 2017.

El programa usa el método de la matriz de rigidez, método cuyo uso tiene sentido desde la aparición de los ordenadores debido a la ingente cantidad de cálculos que conlleva. Dicho método, consiste principalmente en resolver el sistema de ecuaciones lineales que relaciona los desplazamientos de los nudos, con las fuerzas exteriores necesarias para lograr dicho desplazamiento, es decir, la hipótesis de carga. Remarcar, que todos los cálculos desarrollados se han ejecutado con estricta sujeción a las normas establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), así como, en sus correspondientes apéndices o complementos.

Dentro del programa se han utilizado las aplicaciones Generador de pórticos y Cype 3D, para resolver el cálculo de correas, pórticos completos, tensores, cimentación y demás elementos que completan la construcción.

9. LISTADOS

9.1. CORREAS

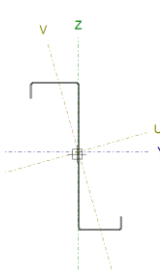
9.1.1. CORREAS DE CUBIERTA

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-180x2.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.65 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

➤ Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 87.89 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-180x2.0 Material: S235											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	a ⁽⁵⁾ (grados)
	0.809, 10.000, 5.162	0.809, 5.000, 5.162	5.000	6.32	301.54	40.81	-80.48	0.08	1.42	2.65	15.8
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
	Pandeo			Pandeo lateral							
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.						
	b	0.00	1.00	0.00	0.00						
	L _K	0.000	5.000	0.000	0.000						
	C ₁	-	-	1.000							
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}$ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m h = 87.9	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m h = 16.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 87.9

Notación:

b / t: Relación anchura / espesor

λ: Limitación de esbeltez

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_y: Resistencia a flexión. Eje Y

M_z: Resistencia a flexión. Eje Z

M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial

V_y: Resistencia a corte Y

V_z: Resistencia a corte Z

N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión

N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión

NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión

M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante

x: Distancia al origen de la barra

h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

h / t : 85.5 ✓

b₁ / t : 25.5 ✓

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

$$c_1 / t : \underline{7.8} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{22.0} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{6.3} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.304}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.284}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h : <u>171.00</u> mm
b₁ : Ancho del ala superior.	b₁ : <u>51.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>15.50</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>44.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>12.50</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.879} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.809, 5.000, 5.162, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ) H1$.

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{6.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd}^+ : \underline{7.26} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : \underline{7.24} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$W_{eff} : \text{Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.} \quad W_{eff}^+ : \underline{32.44} \text{ cm}^3$$

$$W_{eff}^- : \underline{32.33} \text{ cm}^3$$

$$f_{yb} : \text{Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$\eta_{Mo} : \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \eta_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.161} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.809, 5.000, 5.162, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{5.99} \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{37.13} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>175.95</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.00</u> mm
α : Ángulo que forma el alma con la horizontal.	α : <u>90.0</u> grados
f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.	
	f_{bv} : <u>110.78</u> MPa

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{1.02}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

➤ **Comprobación de flecha**

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 81.18 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.809, 5.000, 5.162

Coordenadas del nudo final: 0.809, 0.000, 5.162

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(R) 2 + 1.00 \cdot V(0^\circ) H4$ a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 302 \text{ cm}^4$) ($I_z = 41 \text{ cm}^4$)

9.1.2. CORREAS DE FACHADA

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-120x2.0	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 0.60 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 60.72 %

Barra pésima en lateral

Perfil: ZF-120x2.0 Material: S235											
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grados)
	0.000, 5.000, 0.300	0.000, 0.000, 0.300	5.000	5.12	116.49	40.74	-52.15	0.07	0.93	2.10	27.0
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
	β	0.00	1.00	0.00		0.00					
	L _K	0.000	5.000	0.000		0.000					
	C ₁	-			1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado		
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z		NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z
pésima en lateral	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 60.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 10.0	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 60.7
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{55.5} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{25.5} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{7.8} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{22.0} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{6.3} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.304}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.284}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h : <u>111.00</u> mm
b₁ : Ancho del ala superior.	b₁ : <u>51.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>15.50</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>44.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>12.50</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.607} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 5.000, 0.300, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ) H1$.

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{2.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{4.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{18.76} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\gamma : \underline{0.100} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 5.000, 0.300, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{3.02} \text{ kN}$
 El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{30.10} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma. $h_w : \underline{115.95} \text{ mm}$
 t : Espesor. $t : \underline{2.00} \text{ mm}$
 α : Ángulo que forma el alma con la horizontal. $\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$
 f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.67}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$
 E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

➤ **Comprobación de flecha**

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 79.58 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 5.000, 0.300

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.300

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$ H1 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 116 \text{ cm}^4$) ($I_z = 41 \text{ cm}^4$)

9.1.3. MEDICIÓN DE CORREAS

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	14	69.42	0.03
Correas laterales	6	24.10	0.01

9.2. COMPROBACIÓN DE BARRAS

9.2.1. GEOMETRÍA

9.2.1.1. Nudos

Referencias:

D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x, q_y, q_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	30.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N37	30.000	7.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N38	30.000	13.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N39	30.000	13.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N40	0.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N42	0.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N44	0.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N45	25.000	7.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	25.000	13.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	5.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	5.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	30.000	7.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	30.000	13.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

9.1.2.2. Barras

➤ Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material Tipo	Designación	E (kp/cm ²)	n	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	a _t (m/m°C)	g (t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

➤ Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	-	4.936	0.064	0.50	0.50	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	-	4.936	0.064	0.50	0.50	-	-
		N2/N41	N2/N5	IPE 160 (IPE)	0.092	5.007	-	0.32	1.00	-	-
		N41/N5	N2/N5	IPE 160 (IPE)	-	5.048	0.051	0.32	1.00	-	-
		N4/N44	N4/N5	IPE 160 (IPE)	0.092	5.007	-	0.32	1.00	-	-
		N44/N5	N4/N5	IPE 160 (IPE)	-	5.048	0.051	0.32	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N7/N48	N7/N10	IPE 240 (IPE)	0.113	4.986	-	0.32	2.00	-	-
		N48/N10	N7/N10	IPE 240 (IPE)	-	5.099	-	0.32	2.00	-	-
		N9/N47	N9/N10	IPE 240 (IPE)	0.113	4.986	-	0.32	2.00	-	-
		N47/N10	N9/N10	IPE 240 (IPE)	-	5.099	-	0.32	2.00	-	-

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N11/N12	N11/N12	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 240 (IPE)	0.113	10.085	-	0.16	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 240 (IPE)	0.113	10.085	-	0.16	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 240 (IPE)	0.113	10.085	-	0.16	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 240 (IPE)	0.113	10.085	-	0.16	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 240 (IPE)	0.113	10.085	-	0.16	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 240 (IPE)	0.113	10.085	-	0.16	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 220 B (HEB)	-	4.659	0.341	0.00	0.70	-	-
		N27/N45	N27/N30	IPE 240 (IPE)	0.113	7.026	-	0.23	1.43	-	-
		N45/N30	N27/N30	IPE 240 (IPE)	-	3.059	-	0.54	3.33	-	-
		N29/N46	N29/N30	IPE 240 (IPE)	0.113	7.026	-	0.23	1.43	-	-
		N46/N30	N29/N30	IPE 240 (IPE)	-	3.059	-	0.54	3.33	-	-
		N31/N32	N31/N32	HE 180 B (HEB)	-	4.936	0.064	0.50	0.50	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 180 B (HEB)	-	4.936	0.064	0.50	0.50	-	-
		N32/N37	N32/N35	IPE 160 (IPE)	0.092	7.047	-	0.23	1.00	-	-
		N37/N35	N32/N35	IPE 160 (IPE)	-	3.059	-	0.54	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N35	IPE 160 (IPE)	0.092	7.047	-	0.23	1.00	-	-
		N39/N35	N34/N35	IPE 160 (IPE)	-	3.059	-	0.54	1.00	-	-
		N36/N49	N36/N37	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N49/N37	N36/N37	IPE 200 (IPE)	-	1.318	0.082	0.00	1.00	-	-
		N38/N50	N38/N39	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N50/N39	N38/N39	IPE 200 (IPE)	-	1.318	0.082	0.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	IPE 200 (IPE)	-	5.918	0.082	0.00	1.00	-	-
		N42/N5	N42/N5	IPE 200 (IPE)	-	6.908	0.092	0.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 200 (IPE)	-	5.918	0.082	0.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N45/N37	N45/N37	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N46/N39	N46/N39	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N30/N35	N30/N35	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N44/N47	N44/N47	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 160 (IPE)	0.100	4.900	-	0.00	1.00	-	-
		N41/N48	N41/N48	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N32/N45	N32/N45	R 16 (R)	0.113	8.603	-	0.00	0.00	-	-

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N27/N37	N27/N37	R 16 (R)	0.137	8.579	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N30	N37/N30	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N45/N35	N45/N35	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N46/N35	N46/N35	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N30	N39/N30	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N39	N29/N39	R 16 (R)	0.137	8.579	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N46	N34/N46	R 16 (R)	0.113	8.603	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N27	N31/N27	R 14 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N32	N26/N32	R 14 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N29	N33/N29	R 14 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N34	N28/N34	R 14 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N48	N2/N48	R 16 (R)	0.129	7.012	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N41	N7/N41	R 16 (R)	0.158	6.983	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N5	N48/N5	R 12 (R)	-	7.141	-	0.00	0.00	-	-
		N41/N10	N41/N10	R 12 (R)	-	7.141	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N5	N47/N5	R 12 (R)	-	7.141	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N10	N44/N10	R 12 (R)	-	7.141	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N44	N9/N44	R 16 (R)	0.158	6.983	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N47	N4/N47	R 16 (R)	0.129	7.012	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 14 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 14 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 14 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 14 (R)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} p. (m)	Lb _{Inf} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
<p><i>Notación:</i> <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> 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</p>											

➤ **Características mecánicas**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N31/N32 y N33/N34
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35, N34/N35, N2/N7, N27/N32, N45/N37, N46/N39, N30/N35, N29/N34, N4/N9, N44/N47, N5/N10, N41/N48 y N49/N50
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27 y N28/N29
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30 y N29/N30
5	N36/N37, N38/N39, N40/N41, N42/N5 y N43/N44
6	N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N24/N29, N19/N24, N14/N19 y N9/N14
7	N32/N45, N27/N37, N29/N39, N34/N46, N2/N48, N7/N41, N9/N44 y N4/N47
8	N37/N30, N45/N35, N46/N35, N39/N30, N48/N5, N41/N10, N47/N5 y N44/N10
9	N31/N27, N26/N32, N33/N29, N28/N34, N6/N2, N1/N7, N8/N4 y N3/N9

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 180 B, (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		2	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		3	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		4	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 1.25 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		5	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		6	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		7	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
		8	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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								
		9	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38

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.

➤ **Resumen medición barras**

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero aminado	S275	HEB	HE 180 B	20.000			0.131			1025.21			
			HE 220 B	50.000			0.455			3571.75			
					70.000			0.586			4596.96		
			IPE 160	96.792			0.195			1527.24			
			IPE 240, Simple con cartelas	101.980			0.658			3677.31			
		IPE	IPE 200	31.800			0.091			711.45			
			IPE 120	40.000			0.053			414.48			
					270.573			0.996			6330.47		
			R 16	63.428			0.013			100.11			
			R 12	52.013			0.006			46.18			
R	R 14	56.569			0.009			68.36					
			172.009			0.027			214.65				
					512.581		1.609			11142.07			

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

9.2.2. RESULTADOS

9.2.2.1. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $n < 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	47.23	0.000	-0.962	-1.310	1.365	0.007	3.193	-1.346	GV	Cumple
N3/N4	47.23	0.000	-0.962	-1.310	-1.365	-0.007	-3.193	-1.346	GV	Cumple
N2/N41	40.17	0.092	-1.128	-0.005	-0.885	0.000	-1.204	-0.003	GV	Cumple
N41/N5	40.75	0.000	4.066	0.117	0.796	0.000	0.666	0.091	GV	Cumple
N4/N44	40.17	0.092	-1.128	0.005	-0.885	0.000	-1.204	0.003	GV	Cumple
N44/N5	40.75	0.000	4.066	-0.117	0.796	0.000	0.666	-0.091	GV	Cumple
N6/N7	77.20	0.000	-6.860	-0.005	-6.228	-0.005	-16.226	-0.020	GV	Cumple
N8/N9	77.20	0.000	-6.860	-0.005	6.228	0.005	16.226	-0.020	GV	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N7/N48	88.89	2.614	-8.374	-0.001	-3.617	0.003	-6.488	-0.004	GV	Cumple
N48/N10	75.31	2.309	-8.496	-0.004	0.054	0.002	5.281	-0.001	GV	Cumple
N9/N47	88.89	2.614	-8.374	0.001	-3.617	-0.003	-6.488	0.004	GV	Cumple
N47/N10	75.31	2.309	-8.496	0.004	0.054	-0.002	5.281	0.001	GV	Cumple
N11/N12	81.23	0.000	-7.016	-0.002	-6.547	0.000	-17.102	-0.011	GV	Cumple
N13/N14	81.23	0.000	-7.016	-0.002	6.547	0.000	17.102	-0.011	GV	Cumple
N12/N15	92.09	2.614	-8.191	0.000	-3.320	0.000	-6.823	0.000	GV	Cumple
N14/N15	92.09	2.614	-8.191	0.000	-3.320	0.000	-6.823	0.000	GV	Cumple
N16/N17	81.19	0.000	-7.016	-0.001	-6.547	0.000	-17.102	-0.003	GV	Cumple
N18/N19	81.19	0.000	-7.016	-0.001	6.547	0.000	17.102	-0.003	GV	Cumple
N17/N20	92.09	2.614	-8.191	0.000	-3.320	0.000	-6.823	0.000	GV	Cumple
N19/N20	92.09	2.614	-8.191	0.000	-3.320	0.000	-6.823	0.000	GV	Cumple
N21/N22	81.20	0.000	-7.016	0.001	-6.547	0.000	-17.102	0.005	GV	Cumple
N23/N24	81.20	0.000	-7.016	0.001	6.547	0.000	17.102	0.005	GV	Cumple
N22/N25	92.09	2.614	-8.191	0.000	-3.320	0.000	-6.823	0.000	GV	Cumple
N24/N25	92.09	2.614	-8.191	0.000	-3.320	0.000	-6.823	0.000	GV	Cumple
N26/N27	78.74	0.000	-6.901	0.004	-6.335	0.005	-16.565	0.014	GV	Cumple
N28/N29	78.74	0.000	-6.901	0.004	6.335	-0.005	16.565	0.014	GV	Cumple
N27/N45	91.01	2.614	-8.926	0.000	-3.231	-0.003	-6.537	0.006	GV	Cumple
N45/N30	77.03	0.181	-8.535	0.009	-0.020	-0.002	5.385	0.013	GV	Cumple
N29/N46	91.01	2.614	-8.926	0.000	-3.231	0.003	-6.537	-0.006	GV	Cumple
N46/N30	77.03	0.181	-8.535	-0.009	-0.020	0.002	5.385	-0.013	GV	Cumple
N31/N32	51.21	0.000	-1.254	1.722	1.216	-0.025	2.822	1.760	GV	Cumple
N33/N34	51.21	0.000	-1.254	1.722	-1.216	0.025	-2.822	1.760	GV	Cumple
N32/N37	70.57	7.139	-0.037	0.125	0.939	0.001	-1.481	-0.180	GV	Cumple
N37/N35	75.58	0.000	2.725	-0.131	-1.274	0.001	-1.481	-0.180	GV	Cumple
N34/N39	70.57	7.139	-0.037	-0.125	0.939	-0.001	-1.481	0.180	GV	Cumple
N39/N35	75.58	0.000	2.725	0.131	-1.274	-0.001	-1.481	0.180	GV	Cumple
N36/N49	75.51	3.125	-2.805	0.008	-0.035	0.000	4.041	-0.024	GV	Cumple
N49/N37	52.07	0.000	-2.473	-0.027	1.474	0.000	2.692	-0.038	GV	Cumple
N38/N50	75.51	3.125	-2.805	-0.008	-0.035	0.000	4.041	0.024	GV	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N50/N39	52.07	0.000	-2.473	0.027	1.474	0.000	2.692	0.038	GV	Cumple
N40/N41	52.17	2.959	-1.756	0.000	0.015	0.000	-2.848	0.000	GV	Cumple
N42/N5	70.71	3.454	2.048	0.000	-0.015	0.000	4.013	0.000	GV	Cumple
N43/N44	52.17	2.959	-1.756	0.000	0.015	0.000	-2.848	0.000	GV	Cumple
N2/N7	11.47	2.500	-3.756	0.000	0.000	0.000	0.067	0.000	GV	Cumple
N7/N12	12.09	2.500	3.310	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	GV	Cumple
N12/N17	12.07	2.500	3.301	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	GV	Cumple
N17/N22	12.06	2.500	3.301	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	GV	Cumple
N22/N27	12.09	2.500	3.309	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	GV	Cumple
N27/N32	9.34	2.500	-2.909	0.000	0.000	0.000	0.067	0.000	GV	Cumple
N45/N37	8.49	2.500	-2.142	0.000	0.000	0.000	0.065	0.013	GV	Cumple
N46/N39	8.49	2.500	-2.142	0.000	0.000	0.000	0.065	-0.013	GV	Cumple
N30/N35	2.50	2.500	-0.195	0.000	0.000	0.000	0.067	0.000	GV	Cumple
N29/N34	9.34	2.500	-2.909	0.000	0.000	0.000	0.067	0.000	GV	Cumple
N24/N29	12.09	2.500	3.309	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	GV	Cumple
N19/N24	12.06	2.500	3.301	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	GV	Cumple
N14/N19	12.07	2.500	3.301	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	GV	Cumple
N9/N14	12.09	2.500	3.310	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	GV	Cumple
N4/N9	11.47	2.500	-3.756	0.000	0.000	0.000	0.067	0.000	GV	Cumple
N44/N47	10.91	2.500	-3.104	0.000	0.000	0.000	0.065	-0.013	GV	Cumple
N5/N10	7.18	2.550	-2.082	0.000	0.000	0.000	0.064	0.000	GV	Cumple
N41/N48	10.91	2.500	-3.104	0.000	0.000	0.000	0.065	0.013	GV	Cumple
N32/N45	69.17	0.113	3.713	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N27/N37	77.43	0.137	4.156	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N37/N30	6.62	0.000	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N45/N35	6.90	0.000	0.208	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N46/N35	6.90	0.000	0.208	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N39/N30	6.62	0.000	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N29/N39	77.43	0.137	4.156	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N34/N46	69.17	0.113	3.713	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N31/N27	63.89	0.000	2.626	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N26/N32	59.06	0.000	2.427	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N33/N29	63.89	0.000	2.626	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N28/N34	59.06	0.000	2.427	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N2/N48	82.45	0.129	4.426	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N7/N41	73.04	0.158	3.921	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N48/N5	53.37	0.000	1.611	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N41/N10	50.30	0.000	1.519	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N47/N5	53.37	0.000	1.611	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N44/N10	50.30	0.000	1.519	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N9/N44	73.04	0.158	3.921	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N4/N47	82.45	0.129	4.426	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N6/N2	64.33	0.000	2.644	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N1/N7	66.31	0.000	2.725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N8/N4	64.33	0.000	2.644	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N3/N9	66.31	0.000	2.725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N49/N50	2.97	3.000	0.038	0.000	0.000	0.000	0.096	0.000	GV	Cumple

9.2.2.2. Flecha

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 relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.962	3.01	1.728	2.64	2.962	4.60	1.728	5.03

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.962	L/(>1000)	1.728	L/(>1000)	2.962	L/(>1000)	1.974	L/(>1000)
N3/N4	2.962	3.01	1.728	2.64	2.962	4.60	1.728	5.03
	2.962	L/(>1000)	1.728	L/(>1000)	2.962	L/(>1000)	1.974	L/(>1000)
N6/N7	2.097	0.98	3.261	4.45	2.097	1.93	3.494	6.01
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/819.6	2.097	L/(>1000)	1.165	L/833.7
N8/N9	2.097	0.98	3.261	4.45	2.097	1.93	3.494	6.01
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/819.6	2.097	L/(>1000)	1.165	L/833.7
N7/N10	6.269	2.35	6.526	32.48	6.526	4.69	6.012	44.13
	6.269	L/(>1000)	6.526	L/289.1	6.526	L/(>1000)	6.782	L/291.8
N9/N10	6.269	2.35	6.526	32.48	6.526	4.69	6.012	44.13
	6.269	L/(>1000)	6.526	L/289.1	6.526	L/(>1000)	6.782	L/291.8
N11/N12	2.097	0.94	3.261	4.63	2.097	1.86	1.631	6.21
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/782.3	2.097	L/(>1000)	1.165	L/783.8
N13/N14	2.097	0.94	3.261	4.63	2.097	1.86	1.631	6.21
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/782.3	2.097	L/(>1000)	1.165	L/783.8
N12/N15	3.475	0.17	6.398	33.56	3.475	0.34	5.911	45.87
	3.475	L/(>1000)	6.398	L/280.6	3.475	L/(>1000)	6.886	L/284.0
N14/N15	3.475	0.17	6.398	33.56	3.475	0.34	5.911	45.87
	3.475	L/(>1000)	6.398	L/280.6	3.475	L/(>1000)	6.886	L/284.0
N16/N17	2.097	0.90	3.261	4.63	2.097	1.81	1.631	6.21
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/782.3	2.097	L/(>1000)	1.165	L/787.2
N18/N19	2.097	0.90	3.261	4.63	2.097	1.81	1.631	6.21
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/782.3	2.097	L/(>1000)	1.165	L/787.2
N17/N20	3.475	0.17	6.398	33.56	3.475	0.33	5.911	45.87
	3.475	L/(>1000)	6.398	L/280.6	3.475	L/(>1000)	6.886	L/284.3
N19/N20	3.475	0.17	6.398	33.56	3.475	0.33	5.911	45.87
	3.475	L/(>1000)	6.398	L/280.6	3.475	L/(>1000)	6.886	L/284.3
	2.097	0.92	3.261	4.63	2.097	1.81	1.631	6.21

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N21/N 22	2.097	L/(>1000)	1.165	L/782.3	2.097	L/(>1000)	1.165	L/799.3
N23/N 24	2.097	0.92	3.261	4.63	2.097	1.81	1.631	6.21
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/782.3	2.097	L/(>1000)	1.165	L/799.3
N22/N 25	3.475	0.17	6.398	33.56	3.475	0.33	5.911	45.87
	3.475	L/(>1000)	6.398	L/280.6	3.475	L/(>1000)	6.886	L/284.3
N24/N 25	3.475	0.17	6.398	33.56	3.475	0.33	5.911	45.87
	3.475	L/(>1000)	6.398	L/280.6	3.475	L/(>1000)	6.886	L/284.3
N26/N 27	2.097	0.94	3.261	4.53	2.097	1.81	1.631	6.14
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/802.6	2.097	L/(>1000)	1.165	L/815.7
N28/N 29	2.097	0.94	3.261	4.53	2.097	1.81	1.631	6.14
	2.097	L/(>1000)	1.165	L/802.6	2.097	L/(>1000)	1.165	L/815.7
N27/N 30	5.981	3.97	6.329	33.00	5.981	7.32	5.981	45.19
	5.981	L/(>1000)	6.678	L/286.2	5.633	L/(>1000)	6.678	L/292.4
N29/N 30	5.981	3.97	6.329	33.00	5.981	7.32	5.981	45.19
	5.981	L/(>1000)	6.678	L/286.2	5.633	L/(>1000)	6.678	L/292.4
N31/N 32	2.962	3.99	1.728	3.16	2.962	5.84	1.974	6.10
	2.962	L/(>1000)	1.728	L/(>1000)	2.962	L/(>1000)	1.728	L/(>1000)
N33/N 34	2.962	3.99	1.728	3.16	2.962	5.84	1.974	6.10
	2.962	L/(>1000)	1.728	L/(>1000)	2.962	L/(>1000)	1.728	L/(>1000)
N36/N 37	3.438	2.78	3.125	27.32	3.438	3.84	3.125	50.30
	3.438	L/(>1000)	3.125	L/231.3	3.438	L/(>1000)	3.125	L/231.3
N38/N 39	3.438	2.78	3.125	27.32	3.438	3.84	3.125	50.30
	3.438	L/(>1000)	3.125	L/231.3	3.438	L/(>1000)	3.125	L/231.3
N40/N 41	5.622	0.00	2.959	17.64	5.622	0.00	2.959	34.59
	-	L/(>1000)	2.959	L/335.6	-	L/(>1000)	2.959	L/335.6
N42/N 5	4.145	3.87	3.454	32.38	4.145	7.74	3.454	61.19
	4.145	L/(>1000)	3.454	L/213.3	4.145	L/(>1000)	3.454	L/213.6

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N43/N 44	4.734	0.00	2.959	17.64	4.734	0.00	2.959	34.59
	-	L/(>1000)	2.959	L/335.6	-	L/(>1000)	2.959	L/335.6
N2/N7	4.375	0.00	2.500	0.70	4.688	0.00	4.688	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N7/N1 2	4.375	0.00	2.500	1.25	4.375	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N12/N 17	4.063	0.00	2.500	1.25	3.438	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N17/N 22	2.500	0.00	2.500	1.25	1.563	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N22/N 27	4.063	0.00	2.500	1.25	3.125	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N27/N 32	3.750	0.00	2.500	0.70	1.563	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N45/N 37	2.500	1.72	2.500	0.69	2.188	0.00	4.063	0.00
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N46/N 39	2.500	1.72	2.500	0.69	4.063	0.00	3.438	0.00
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N30/N 35	2.500	0.00	2.500	0.70	2.500	0.00	4.375	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N29/N 34	4.063	0.00	2.500	0.70	3.750	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N24/N 29	2.500	0.00	2.500	1.25	2.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N19/N 24	4.375	0.00	2.500	1.25	4.375	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N14/N 19	3.750	0.00	2.500	1.25	2.188	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N9/N14	4.375	0.00	2.500	1.25	2.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N9	1.875	0.00	2.500	0.70	4.375	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N44/N47	2.500	1.72	2.500	0.69	4.063	0.00	3.438	0.00
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N5/N10	2.450	0.00	2.450	0.65	2.450	0.00	4.288	0.00
	-	L/(>1000)	2.450	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N41/N48	2.500	1.72	2.500	0.69	4.375	0.00	3.125	0.00
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N32/N45	5.377	0.00	4.839	0.00	5.377	0.00	7.527	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N27/N37	4.825	0.00	8.042	0.00	6.434	0.00	4.289	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N37/N30	4.763	0.00	5.129	0.00	4.763	0.00	5.129	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N45/N35	2.565	0.00	5.495	0.00	2.931	0.00	5.495	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N46/N35	5.495	0.00	2.931	0.00	5.495	0.00	3.297	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N39/N30	4.763	0.00	2.931	0.00	4.396	0.00	2.931	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N29/N39	5.362	0.00	4.825	0.00	5.362	0.00	6.970	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N34/N46	5.377	0.00	4.839	0.00	5.377	0.00	4.839	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N31/N27	5.745	0.00	3.977	0.00	5.745	0.00	3.977	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N26/N32	3.536	0.00	3.977	0.00	4.419	0.00	3.977	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N33/N29	5.745	0.00	5.745	0.00	6.187	0.00	5.745	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N28/N34	6.629	0.00	3.977	0.00	5.303	0.00	3.977	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N48	5.698	0.00	4.821	0.00	6.136	0.00	4.821	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N7/N41	6.547	0.00	5.674	0.00	6.547	0.00	4.365	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N48/N5	6.249	0.00	2.232	0.00	5.802	0.00	2.232	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N41/N10	6.695	0.00	3.571	0.00	6.695	0.00	3.571	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N47/N5	6.249	0.00	6.695	0.00	6.249	0.00	6.695	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N44/N10	5.802	0.00	5.802	0.00	6.249	0.00	5.356	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N9/N44	6.547	0.00	1.309	0.00	6.547	0.00	3.492	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N47	6.574	0.00	6.136	0.00	6.574	0.00	6.136	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N2	3.977	0.00	3.977	0.00	3.977	0.00	4.419	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N1/N7	6.629	0.00	6.629	0.00	6.629	0.00	6.187	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N8/N4	3.977	0.00	6.629	0.00	6.187	0.00	6.629	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N3/N9	6.629	0.00	5.745	0.00	3.977	0.00	5.745	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N41/N5	2.776	6.46	2.776	2.96	2.776	12.85	2.524	4.71
	2.776	L/781.6	2.776	L/(>1000)	2.776	L/803.3	2.776	L/(>1000)
N2/N41	2.003	6.99	2.253	6.46	2.003	12.27	2.253	9.18
	2.003	L/715.8	2.253	L/775.2	2.003	L/738.5	2.253	L/781.9
N44/N5	2.776	6.46	2.776	2.96	2.776	12.85	2.524	4.71
	2.776	L/781.6	2.776	L/(>1000)	2.776	L/803.3	2.776	L/(>1000)
N4/N44	2.003	6.99	2.253	6.46	2.003	12.27	2.253	9.18
	2.003	L/715.8	2.253	L/775.2	2.003	L/738.5	2.253	L/781.9
N37/N35	1.147	3.11	1.912	2.23	1.147	5.48	1.338	3.26
	1.147	L/983.5	1.912	L/(>1000)	1.147	L/992.9	1.912	L/(>1000)
N32/N37	3.171	39.15	3.523	20.38	3.171	70.03	3.523	35.73
	3.171	L/180.0	3.523	L/345.7	3.171	L/180.5	3.523	L/350.1
N39/N35	1.147	3.11	1.912	2.23	1.147	5.48	1.338	3.26
	1.147	L/983.5	1.912	L/(>1000)	1.147	L/992.9	1.912	L/(>1000)
N34/N39	3.171	39.15	3.523	20.38	3.171	70.03	3.523	35.73
	3.171	L/180.0	3.523	L/345.7	3.171	L/180.5	3.523	L/350.1
N49/N50	1.500	0.00	3.000	1.44	5.625	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

9.2.2.3. Resumen E.L.U. barras

A continuación, se muestran las comprobaciones E.L.U. de cada tipo de barra, resumidas.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.936 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 28.3$	x: 0 m $\eta = 21.9$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 47.2$
	N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.936 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 28.3$	x: 0 m $\eta = 21.9$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

“PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRICOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)”

Anexo VIII: Ingeniería de las obras

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_{Vr}	M_z	V_z	V_r	M_1V_z	M_2V_r	NM_1M_z	$NM_1M_zV_rV_z$	M_t	M_1V_z	M_1V_r	
N2/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 2.1$	x: 0.092 m $\eta = 7.3$	x: 0.092 m $\eta = 36.4$	x: 5.099 m $\eta = 14.6$	x: 5.099 m $\eta = 8.1$	x: 0.092 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m $\eta = 40.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.092 m $\eta = 5.8$	x: 0.092 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.2$
N41/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.046 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 5.048 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.7$
N4/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 2.1$	x: 0.092 m $\eta = 7.3$	x: 0.092 m $\eta = 36.4$	x: 5.099 m $\eta = 14.6$	x: 5.099 m $\eta = 8.1$	x: 0.092 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m $\eta = 40.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 5.099 m $\eta = 7.2$	x: 0.092 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 40.2$
N44/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.046 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 40.7$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 73.5$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 4.659 m $\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 77.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 4.659 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.2$
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 73.5$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 4.659 m $\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 77.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 4.659 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.2$
N7/N48	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.612 m $\eta = 6.0$	x: 2.612 m $\eta = 15.4$	x: 0.113 m $\eta = 72.5$	x: 5.099 m $\eta = 0.9$	x: 2.457 m $\eta = 15.4$	x: 2.612 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.614 m $\eta = 88.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.612 m $\eta = 1.6$	x: 2.457 m $\eta = 1.6$	x: 2.612 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 88.9$
N48/N10	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.943 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.85 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 2.053 m $\eta = 54.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.309 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.3$
N9/N47	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.612 m $\eta = 6.0$	x: 2.612 m $\eta = 15.4$	x: 0.113 m $\eta = 72.5$	x: 5.099 m $\eta = 0.9$	x: 2.457 m $\eta = 15.4$	x: 2.612 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.614 m $\eta = 88.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.612 m $\eta = 1.6$	x: 2.457 m $\eta = 2.7$	x: 2.612 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 88.9$
N47/N10	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.943 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.85 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 2.053 m $\eta = 54.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.309 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.3$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.659 m $\eta = 16.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 81.2$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.659 m $\eta = 16.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 81.2$
N12/N15	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.949 m $\eta = 7.6$	x: 2.612 m $\eta = 14.6$	x: 0.113 m $\eta = 74.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.457 m $\eta = 15.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.614 m $\eta = 92.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 92.1$
N14/N15	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.949 m $\eta = 7.6$	x: 2.612 m $\eta = 14.6$	x: 0.113 m $\eta = 74.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.457 m $\eta = 15.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.614 m $\eta = 92.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 92.1$
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.659 m $\eta = 16.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 81.2$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.659 m $\eta = 16.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 81.2$
N17/N20	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.949 m $\eta = 7.7$	x: 2.612 m $\eta = 14.6$	x: 0.113 m $\eta = 74.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.457 m $\eta = 15.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.614 m $\eta = 92.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 92.1$
N19/N20	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.949 m $\eta = 7.7$	x: 2.612 m $\eta = 14.6$	x: 0.113 m $\eta = 74.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.457 m $\eta = 15.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.614 m $\eta = 92.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 92.1$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 4.659 m $\eta = 16.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 81.2$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 4.659 m $\eta = 16.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 81.2$
N22/N25	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.949 m $\eta = 7.9$	x: 2.612 m $\eta = 14.6$	x: 0.113 m $\eta = 74.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.457 m $\eta = 15.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.614 m $\eta = 92.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 92.1$
N24/N25	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.949 m $\eta = 7.9$	x: 2.612 m $\eta = 14.6$	x: 0.113 m $\eta = 74.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.457 m $\eta = 15.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.614 m $\eta = 92.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 92.1$
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 75.0$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.659 m $\eta = 17.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.7$

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

“PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRICOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)”

Anexo VIII: Ingeniería de las obras

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_{tr}	M_z	V_z	V_r	M_1V_z	M_2V_r	NM_1M_z	$NM_2M_rV_rV_z$	M_t	M_1V_z	M_2V_r	
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.657 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 75.0$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.659 m $\eta = 17.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.7$
N27/N45	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.612 m $\eta = 8.3$	x: 2.612 m $\eta = 15.9$	x: 0.113 m $\eta = 73.0$	x: 7.139 m $\eta = 2.1$	x: 2.457 m $\eta = 15.4$	x: 2.612 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.614 m $\eta = 91.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.614 m $\eta = 1.4$	x: 7.139 m $\eta = 1.7$	x: 2.612 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.0$
N45/N30	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.903 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.81 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 15.4$	x: 0.181 m $\eta = 55.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 1.808 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.181 m $\eta = 77.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.808 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.0$
N29/N46	x: 2.612 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.425 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.612 m $\eta = 8.3$	x: 2.612 m $\eta = 15.9$	x: 0.113 m $\eta = 73.0$	x: 7.139 m $\eta = 2.1$	x: 2.457 m $\eta = 15.4$	x: 2.612 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.614 m $\eta = 91.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.614 m $\eta = 1.4$	x: 0.113 m $\eta = 2.1$	x: 2.612 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.0$
N46/N30	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.903 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.81 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 15.4$	x: 0.181 m $\eta = 55.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 1.808 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.181 m $\eta = 77.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.808 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.0$
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.936 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 27.1$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 4.936 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.8$	x: 4.936 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 51.2$
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.936 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 27.1$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 4.936 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.8$	x: 4.936 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 51.2$
N32/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.139 m $\eta = 2.2$	x: 0.092 m $\eta = 6.6$	x: 0.092 m $\eta = 65.3$	x: 2.558 m $\eta = 30.1$	x: 0.092 m $\eta = 12.6$	x: 0.092 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.139 m $\eta = 70.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0.092 m $\eta = 4.9$	x: 0.092 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 70.6$
N37/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.059 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 48.2$	x: 0 m $\eta = 25.8$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 75.6$
N34/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.139 m $\eta = 2.2$	x: 0.092 m $\eta = 6.6$	x: 0.092 m $\eta = 65.3$	x: 2.558 m $\eta = 30.1$	x: 0.092 m $\eta = 12.6$	x: 0.092 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.139 m $\eta = 70.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0.092 m $\eta = 5.8$	x: 0.092 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 70.6$
N39/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.059 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 48.2$	x: 0 m $\eta = 25.8$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 75.6$
N36/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 3.125 m $\eta = 68.5$	x: 5 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 3.125 m $\eta = 75.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.5$
N49/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 45.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 1.318 m $\eta = 10.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 52.1$
N38/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 3.125 m $\eta = 68.5$	x: 5 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 3.125 m $\eta = 75.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.5$
N50/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 45.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 1.318 m $\eta = 10.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 52.1$
N40/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.296 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.918 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 2.959 m $\eta = 50.2$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	x: 0 m $\eta = 9.2$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	x: 0.296 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.959 m $\eta = 52.2$	x: 0.296 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 52.2$
N42/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.345 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.906 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 3.454 m $\eta = 68.0$	x: 6.908 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.345 m $\eta < 0.1$	x: 0.345 m $\eta < 0.1$	x: 3.454 m $\eta = 70.7$	x: 0.345 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 70.7$
N43/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.296 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.918 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 2.959 m $\eta = 50.2$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	x: 0 m $\eta = 9.2$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	x: 0.296 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.959 m $\eta = 52.2$	x: 0.296 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 52.2$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 9.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 11.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 11.5$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 9.4$	$\eta = 8.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.1$
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 9.4$	$\eta = 8.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.1$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 9.4$	$\eta = 7.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.1$

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

“PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRICOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)”

Anexo VIII: Ingeniería de las obras

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 9.4$	$\eta = 7.2$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.1$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.7$	$\eta = 7.2$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 9.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.3$
N45/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 8.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.5$
N46/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 8.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.5$
N30/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 2.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 2.5$
N29/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.7$	$\eta = 7.2$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 9.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.3$
N24/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 9.4$	$\eta = 7.2$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.1$
N19/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 9.4$	$\eta = 7.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.1$
N14/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 9.4$	$\eta = 8.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.1$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 9.4$	$\eta = 8.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.1$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 9.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 11.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 11.5$
N44/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 7.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 10.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.9$
N5/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.406 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.2$	x: 2.55 m $\eta = 1.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.1 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.406 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.55 m $\eta = 7.2$	x: 0.406 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N41/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 7.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 10.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.9$
N49/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3 m $\eta = 2.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 3.0$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.0$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	γ	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N32/N45	$\gamma \geq 4.0$ Cumple	$h = 69.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $h = 69.2$
N27/N37	$\gamma \geq 4.0$ Cumple	$h = 77.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $h = 77.4$
N37/N30	$\gamma \geq 4.0$ Cumple	$h = 6.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $h = 6.6$
N45/N35	$\gamma \geq 4.0$ Cumple	$h = 6.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $h = 6.9$
N46/N35	$\gamma \geq 4.0$ Cumple	$h = 6.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $h = 6.9$

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

“PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRICOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)”

Anexo VIII: Ingeniería de las obras

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	λ	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N39/N30	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 6.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 6.6
N29/N39	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 77.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 77.4
N34/N46	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 69.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 69.2
N31/N27	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 63.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 63.9
N26/N32	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 59.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 59.1
N33/N29	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 63.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 63.9
N28/N34	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 59.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 59.1
N2/N48	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 82.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 82.4
N7/N41	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 73.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 73.0
N48/N5	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 53.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 53.4
N41/N10	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 50.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 50.3
N47/N5	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 53.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 53.4
N44/N10	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 50.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 50.3
N9/N44	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 73.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 73.0
N4/N47	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 82.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 82.4
N6/N2	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 64.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 64.3
N1/N7	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 66.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 66.3
N8/N4	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 64.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 64.3
N3/N9	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 66.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 66.3

Notación:

- λ : Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_y : Resistencia a flexión eje Y
- M_z : Resistencia a flexión eje Z
- V_z : Resistencia a corte Z
- V_y : Resistencia a corte Y
- M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x : Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- .P.: No procede

Alumno: Álvaro Borge Santiago

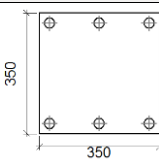
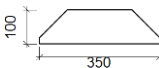
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)-E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	γ	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

9.3 PLACAS DE ANCLAJE

9.3.1. COMPROBACIÓN

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		350	350	15	6	30	18	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		350	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

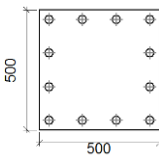
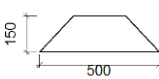
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 146 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 6.274 t Calculado: 5.224 t	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 4.391 t Calculado: 0.589 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 6.274 t Calculado: 6.065 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 4.926 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2477.81 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 12.815 t Calculado: 0.551 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2249.65 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2459.35 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1841.02 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1841.02 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 394.863	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 461.1	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5355.78	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5355.78	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1742.37 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		500	500	20	12	36	22	8	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		500	150	10	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 140 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 35.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 10.456 t Calculado: 9.208 t Máximo: 7.319 t Calculado: 0.614 t Máximo: 10.456 t Calculado: 10.085 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 8.431 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2705.62 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 21.358 t Calculado: 0.561 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2177.42 kp/cm ² Calculado: 1469.86 kp/cm ² Calculado: 2536.63 kp/cm ² Calculado: 2536.63 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Calculado: 898.69 Calculado: 1186.09 Calculado: 3693.34 Calculado: 3693.34	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2598.76 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		200	300	11	4	16	12	3	S275	2803.3	4179.4

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 0.449 t Máximo: 1.83 t Calculado: 0.616 t Máximo: 2.614 t Calculado: 1.328 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0.452 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1528.14 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 5.874 t Calculado: 0.577 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 472.484 kp/cm ² Calculado: 472.484 kp/cm ² Calculado: 729.592 kp/cm ² Calculado: 729.592 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda:	Mínimo: 250 Calculado: 2187.43 Calculado: 2187.43	Cumple Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 1458.29	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1458.29	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.4. CIMENTACIÓN

9.4.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

9.4.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 11Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
N8, N28, N26 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 150.0 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 150.0 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 15Ø16c/20 Sup Y: 12Ø16c/20 Inf X: 15Ø16c/20 Inf Y: 12Ø16c/20
N13, N18, N23, N21, N16 y N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 150.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 150.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 15Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Inf X: 15Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20
N33 y N31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 11Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17

Referencias	Geometría	Armado
N38 y N36	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 9Ø12c/17 Sup Y: 9Ø12c/17 Inf X: 9Ø12c/17 Inf Y: 9Ø12c/17
N40 y N43	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 135.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 8Ø12c/17 Sup Y: 7Ø12c/17 Inf X: 8Ø12c/17 Inf Y: 7Ø12c/17
N42	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 9Ø12c/17 Sup Y: 9Ø12c/17 Inf X: 9Ø12c/17 Inf Y: 9Ø12c/17

9.4.1.2. Medición

Referencias: N3 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Totales	Longitud (m)	79.20	70.32
	Peso (kg)	70.32	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	87.12	77.35
	Peso (kg)	77.35	

Referencias: N8, N28, N26 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.60	39.00
	Peso (kg)	15x4.10	61.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.90	34.80
	Peso (kg)	12x4.58	54.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.66	39.90
	Peso (kg)	15x4.20	62.98

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencias: N8, N28, N26 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.90	34.80
	Peso (kg)	12x4.58	54.93
Totales	Longitud (m)	148.50	234.39
	Peso (kg)	234.39	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	163.35	257.83
	Peso (kg)	257.83	

Referencias: N13, N18, N23, N21, N16 y N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x1.95	29.25
	Peso (kg)	15x3.08	46.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.90	26.10
	Peso (kg)	9x4.58	41.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.01	30.15
	Peso (kg)	15x3.17	47.59
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.90	26.10
	Peso (kg)	9x4.58	41.19
Totales	Longitud (m)	111.60	176.14
	Peso (kg)	176.14	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	122.76	193.75
	Peso (kg)	193.75	

Referencias: N33 y N31		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Totales	Longitud (m)	82.50	73.26
	Peso (kg)	73.26	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	90.75	80.59
	Peso (kg)	80.59	

Referencias: N38 y N36		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencias: N38 y N36		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Totales	Longitud (m)	60.84	54.00
	Peso (kg)	54.00	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	66.92	59.40
	Peso (kg)	59.40	

Referencias: N40 y N43		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.49	11.92
	Peso (kg)	8x1.32	10.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.54	10.78
	Peso (kg)	7x1.37	9.57
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.49	11.92
	Peso (kg)	8x1.32	10.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.54	10.78
	Peso (kg)	7x1.37	9.57
Totales	Longitud (m)	45.40	40.30
	Peso (kg)	40.30	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.94	44.33
	Peso (kg)	44.33	

Referencia: N42		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.73	15.57
	Peso (kg)	9x1.54	13.82
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.73	15.57
	Peso (kg)	9x1.54	13.82
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Totales	Longitud (m)	61.56	54.64
	Peso (kg)	54.64	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	67.72	60.10
	Peso (kg)	60.10	

➤ **Resumen medición**

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3 y N1	2x77.35		154.70	2x2.53	2x0.36
Referencias: N8, N28, N26 y N6		4x257.83	1031.32	4x7.92	4x0.72
Referencias: N13, N18, N23, N21, N16 y N11		6x193.75	1162.50	6x5.78	6x0.53
Referencias: N33 y N31	2x80.59		161.18	2x2.73	2x0.39
Referencias: N38 y N36	2x59.40		118.80	2x1.57	2x0.23
Referencias: N40 y N43	2x44.33		88.66	2x1.23	2x0.18
Referencia: N42	60.10		60.10	1.68	0.24
Totales	583.44	2193.82	2777.26	84.13	8.57

9.4.1.3. Comprobación

Referencia: N1 y N3		
Dimensiones: 190 x 190 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.266 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.241 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.627 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 0.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 2.05 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 3.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 3.49 t	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N1 y N3		
Dimensiones: 190 x 190 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 2.42 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.34 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1 y N3:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0002	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N1 y N3		
Dimensiones: 190 x 190 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8, N28, N26 y N6		
Dimensiones: 240 x 300 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: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.472 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.631 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.948 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 352.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N8, N28, N26 y N6		
Dimensiones: 240 x 300 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: -2.97 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.01 t/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:		
- N8, N28, N26 y N6:	Mínimo: 60 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: 0.0002	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

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N8, N28, N26 y N6		
Dimensiones: 240 x 300 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- 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: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 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: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 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		

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N13, N18, N23, N21, N16 y N11		
Dimensiones: 175 x 300 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: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.743 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.758 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.487 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 887.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.26 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 16.24 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 8.50 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.06 t/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: - N13, N18, N23, N21, N16 y N11:	Mínimo: 60 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	

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N13, N18, N23, N21, N16 y N11		
Dimensiones: 175 x 300 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	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>		
- 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: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 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

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N13, N18, N23, N21, N16 y N11		
Dimensiones: 175 x 300 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 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		

Referencia: N33 y N31		
Dimensiones: 195 x 200 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.235 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.257 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.566 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.02 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.41 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.89 t	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N33 y N31		
Dimensiones: 195 x 200 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.67 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33 y N31:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0002	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N33 y N31		
Dimensiones: 195 x 200 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38 y N36		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.307 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.257 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.504 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 56691.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.64 t·m	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N38 y N36		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 1.19 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.11 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38 y N36:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0001	
- 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: 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N38 y N36		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N40 y N43		
Dimensiones: 130 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.314 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.259 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.502 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 3.9 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.44 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N40 y N43:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N40 y N43		
Dimensiones: 130 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- 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: 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: N40 y N43		
Dimensiones: 130 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N42		
Dimensiones: 160 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.271 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.236 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.431 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 94198.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.18 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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: 160 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.11 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N42:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- 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: 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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: 160 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

9.4.2. VIGAS

9.4.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8], C [N8-N3], C [N3-N43], C [N43-N42], C [N42-N40], C [N40-N1], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26] y C [N26-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N31-N36] y C [N38-N33]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N36-N38]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

9.4.2.2. Medición

Referencias: C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8], C [N8-N3], C [N3-N43], C [N43-N42], C [N42-N40], C [N40-N1], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26] y C [N26-N31]	B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.77	21.20 18.82	24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.09 6.35	23.32 20.70	27.05

Referencias: C [N31-N36] y C [N38-N33]	B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.30 2x6.48	14.60 12.96
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.30 2x6.48	14.60 12.96
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	19x1.33 19x0.52		25.27 9.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	25.27 9.97	29.20 25.92	35.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	27.80 10.97	32.12 28.51	39.48

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: C [N36-N38]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.28	25.20	30.78
	Peso (kg)	8.40	22.38	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	27.72	33.86
	Peso (kg)	9.24	24.62	

➤ **Resumen medición**

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8], C [N8-N3], C [N3-N43], C [N43-N42], C [N42-N40], C [N40-N1], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26] y C [N26-N31]	16x6.35	16x20.70	432.80	16x0.45	16x0.11
Referencias: C [N31-N36] y C [N38-N33]	2x10.97	2x28.51	78.96	2x0.84	2x0.21
Referencia: C [N36-N38]	9.24	24.62	33.86	0.72	0.18
Totales	132.78	412.84	545.62	9.63	2.41

9.4.2.3. Comprobación

Referencia: C.1 [N33-N28], [N23-N18], [N18-N13],[N13-N8], [N8-N3], [N3-N43], [N43-N42], [N42-N40], [N40-N1], [N1-N6], [N6-N11], [N11-N16], [N16-N21], [N21-N26] y C [N26-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Referencia: C.1 [N33-N28], [N23-N18], [N18-N13],[N13-N8], [N8-N3], [N3-N43], [N43-N42], [N42-N40], [N40-N1], [N1-N6], [N6-N11], [N11-N16], [N16-N21], [N21-N26] y C [N26-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

MEMORIA

ANEXO IX: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO.....	1
3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERÁN	1
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERÁN EN LA OBRA.....	2
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS	3
6. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN	4
6.1. TIERRA RETIRADA	4
6.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	5
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	5
7.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA COMPRA Y APROVECHAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS	6
7.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS	6
7.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS	6
7.4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA POSESIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	7
7.5. MEDIDAS A APLICAR EN LA GESTIÓN DEL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS.....	7
8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS ...	7

1. ANTECEDENTES

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Dicho Real Decreto tiene por objetivo establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valoración, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO

Los agentes que intervienen en la gestión de los Residuos de la presente obra son:

- El productor: El Promotor es el productor de residuos y demolición, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición.
- El poseedor: El contratista principal es el poseedor de residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos.
- El gestor: El gestor será la persona 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, después de su cierre, así como la restauración ambiental (gestión) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Todos ellos, deberán cumplir con las obligaciones que se les atribuyen en el Real Decreto antes mencionado.

3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENÉAN

La identificación y codificación de los residuos de este estudio, se realiza conforme a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE nº 43, 19/02/2002).

En conformidad con lo expuesto en el Anexo VIII. Ingeniería de las obras, los residuos derivados de la construcción de la nave agrícola proyectada son de tipo RCD.

Dichos RCD se definen como cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, siendo, por tanto, residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menor y reparación domiciliada. Pudiendo clasificarse en:

- RCD de nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCD de nivel II: Generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaría y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los mismos se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 1
Tipos de residuos.

RESIDUO	CÓDIGO	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. Adaptación de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERÁN EN LA OBRA

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generan en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista Europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero. Anteriormente expuestos.

La estimación de pesos y volúmenes de los residuos generados se ha realizado a partir de la superficie construida total del edificio, que en este caso es de 600 m², junto

a la aplicación de un determinado ratio de $0.146 \text{ m}^3/\text{m}^2$, habilitado para obras nuevas e industriales, según el Plan regional de residuos de la construcción y demolición de Madrid (2006/2016).

Dicho valor nos proporciona una idea más o menos aproximada de la cantidad de residuos totales que se generan en este tipo de edificación, a excepción de la tierra retirada, donde los valores estimados según dicho ratio no se asemejan a la realidad.

En función de esto, y teniendo en cuenta lo establecido en el Documento 4. Mediciones, determinamos que la cantidad de tierra retirada en la obra es de aproximadamente 3070 m^3 .

Por lo tanto, la cantidad de residuos generados en la obra será la siguiente:

Tabla 2
Cantidad de residuos generados en obra

RESIDUO	CÓDIGO	RATIO (m^3/m^2)	% PESO	DENSIDAD (T/m^3)	PESO (T)	VOLUMEN (m^3)
RCD Nivel I	17 05 04					3070
RCD Nivel II	01 04 08	0.146	4	1.6	5.61	3.50
	17 01 01		5	1.5	6.57	4.38
	17 02 01		0.75	0.6	0.39	0.66
	17 02 03		0.3	0.9	0.24	0.26
	17 04 05		3	1.5	3.94	2.63

Fuente. Elaboración propia a partir de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Con el objetivo de gestionar y prevenir en la medida de lo posible la cantidad de residuos generados durante la elaboración de la obra, atendemos a las siguientes recomendaciones:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes del material al final de la obra.

- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se fomentará la clasificación de los residuos.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

6. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Una vez determinada la cantidad de residuos generados en obra, junto a las medidas adoptadas para reducir dichas cantidades, solo resta fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valoración, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

6.1. TIERRA RETIRADA

Para hacer frente a la gestión de este tipo de residuos se ha optado por aplicar dos tipos de estrategia:

- Las tierras procedentes del desbroce y limpieza del terreno, así como las procedentes de la excavación de las zanjas de cimentación, serán reutilizadas como tierra de cultivo en las parcelas de la explotación.
- El resto de tierra, procedente de la excavación de los huecos abaratados para colocar las tuberías, será reutilizada en el posterior tapado de las mismas.

6.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Según establece el artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 3
Cantidad a partir de la cual se exige separación

MATERIAL	CANTIDAD (t)
Hormigón	80
Metales	2
Madera	1
Plásticos	0.5

Fuente: Adaptación según artículo 5.5 del RD 105/2008

Por tanto, no se superarán las cantidades fijadas, a excepción de los metales, por lo que será obligatorio gestionarles de forma separada.

No obstante, se considera oportuno que durante la ejecución de la obra se realice una separación de residuos para facilitar su posterior evacuación y reciclado.

Dicho residuos, generados durante la elaboración de la obra, serán depositados en los puntos abaratados para su posterior reciclado. En caso de disponer de materiales como palets, estos serán devueltos al proveedor con el objetivo, de volver a ser utilizados.

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En este apartado se detallan las prescripciones técnicas que tienen por objetivo:

- 1) Reducir o prevenir los volúmenes de producción de residuos en la obra, siguiendo las medidas de prevención establecidas anteriormente.
- 2) Establecer las condiciones de manipulación y almacenamiento de productos, materiales de construcción y residuos.

7.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA COMPRA Y APROVECHAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS

- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares, siempre en envases retornables del menor tamaño posible.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- 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

7.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes en cuanto a peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
- Prevenir la fuga de sustancias peligrosas, instalando cubetos o bandejas de retención en caso de ser necesario, con el fin de minimizar los problemas originados por 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, separando los peligrosos del resto.

7.3. 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.

7.4. 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.

7.5. 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.

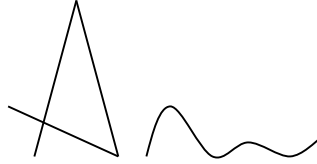
8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS

Entre las medidas que se adoptarán para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD, destacan:

- 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, Julio de 2017

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

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized capital letter 'A' followed by a series of connected loops and curves.

Fdo.: Álvaro Borge Santiago

MEMORIA

ANEXO X: INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

CONTENIDO

SUBANEXO X.1: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

SUBANEXO X.2: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

SUBANEXO X.3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

SUBANEXO X.4: INSTALACIÓN SUMINISTRO GASOIL

MEMORIA

SUBANEXO X.1: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE

1. SUMINISTRO.....	1
2. NORMATIVA SUGETA A LA INSTALACIÓN	1
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	1
4. CÁLCULO LUMINARIAS.....	4
5. NECESIDADES TOTALES DE POTENCIA	8
6. SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES	9

1. SUMINISTRO

El suministro de energía eléctrica correrá a cargo de la compañía contratada por el promotor, bajo una tensión de 230/400 V y 50 Hz de frecuencia. Con 230/400 V, nos referimos a 230 V entre fase y neutro y, 400 V entre fases.

2. NORMATIVA SUGETA A LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica proyectada se ajustará a lo especificado en los Reglamentos Electromagnéticos vigentes en el momento de su ejecución y en concreto al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, recogido en el Real Decreto 842/2002 de 18 de Septiembre, junto a sus instrucciones técnicas complementarias (ITC).

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

➤ Acometida

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (en adelante CGP).

Esta corresponderá con una acometida aérea tensada sobre postes, con el fin de solventar el tramo comprendido entre esta y la CGP, puesto que los cables cruzan sobre una calle donde existe una posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles no será en ningún caso inferior a 6 metros.

La distribución será realizada por la empresa suministradora, a partir de conductores fijados por la misma, los cuales serán aislados, de cobre o aluminio. Los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en la ITC-BT-06 para redes aéreas.

➤ Caja general de protección y medida

Se instalará en la linde de la parcela una caja de protección y medida con todos los elementos necesarios según normas de la compañía eléctrica, contando con los adecuados equipos y elementos de protección y medida. De la misma manera, dispondrá también de la correspondiente protección de toma de tierra.

La caja general de protección y medida será del tipo CPM1-D2, para suministros individuales de potencia igual o inferior a 15 kW, con un grado de protección IP 43, además dispondrá de un contador monofásico, formado por una envolvente aislante, precintable y con mirilla de material resistente a los rayos ultravioletas.

El contador se montará de forma que se encuentre a una altura mínima de 0,5 m y máxima de 1,8 m.

➤ **Derivación individual**

Es la parte de la instalación de enlace que parte del equipo de medida y suministra energía al usuario (DI).

Dicha derivación será subterránea, disponiéndose de la forma más rectilínea posible y a una profundidad comprendida entre los 0,6 y 0,8 metros.

Los cables serán de cobre, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con una sección mínima para los cables activos y de protección de 6 mm² y de 1,5 mm² para el cable de mando. La caída de tensión máxima admisible será del 1,5%.

Las canalizaciones bajo tubos aislantes enterrados presentarán un grado de protección mínimo, IP 417, con un diámetro mínimo de 25 mm.

➤ **Instalación puesta a tierra**

De acuerdo con las instrucciones contenidas en la ITC-BT-18, ITC-BT-24 y normas UNE, se dispondrá de una red de puesta en tierra cuyo objetivo principal es eliminar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar, debido a un fallo, las masas metálicas de una instalación, asegurando la actuación de las protecciones, y eliminando o reduciendo los daños que pueda causar la avería en las personas y materiales.

Para la instalación en tierra se tendrá en cuenta todo lo señalado anteriormente, disponiendo de 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. En cualquier caso el valor de la resistencia de tierra no será superior a 20 ohmios.
- La línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra va a ser de conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección.
- En los circuitos de distribución los conductores de protección de puesta a tierra de las masas van a ser de sección igual a los conductores de fase con un mínimo de 2,5 mm² y con aislamiento y canalización idénticos a la de los conductores activos.
- Todas las tomas de corriente van a disponer de la correspondiente toma de tierra.

El valor de resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en locales o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

➤ **Cuadro general de protección**

En este cuadro se situarán las diferentes protecciones (diferenciales e interruptores magnetotérmicos), propios de cada aparato o grupo de aparatos, con el fin de obtener una elevada sectorización que permita, en un momento dado, independizar una parte de la instalación para de este modo poder efectuar eventuales reparaciones sin que esto afecte al funcionamiento de los demás dispositivos, así como proteger a las personas o la integridad de los elementos.

Según la guía ITC-BT-17, los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual del local. A una altura, medida desde el nivel del suelo, comprendida entre los 1,4 y 2 metros.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Los dispositivos generales de mando y protección serán:

- 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.

Todos los elementos se identificarán, utilizando para este fin letreros para el cuadro y aparatos, anillas para hilos y cables, y numeradores para los bornes.

Del cuadro general saldrán las líneas que alimentan los aparatos receptores.

➤ **Alumbrado**

El alumbrado estará compuesto por lámparas industriales suspendida tipo Downlight, de 450 mm de diámetro, para lámpara de vapor de sodio de 250 W, con cuerpo de aluminio extruido lacado en color azul con equipo de encendido magnético, grado de protección IP 20, reflector de aluminio.



Figura 1: Luminaria tipo Downlight (HEM)

4. CÁLCULO LUMINARIAS

En este apartado, determinaremos el número de luminarias necesarias para conseguir una iluminación adecuada, así como su distribución; a partir, del método de los lúmenes.

Antes de comenzar con los cálculos partiremos de las siguientes consideraciones:

- Los coeficientes de paredes y techo se considerarán cero, puesto que los materiales empleados (superficies y estructuras metálicas) tienen coeficientes de reflexión extremadamente bajos.
- Es recomendable que el sistema de iluminación se instale por lo menos a 5,5 metros del suelo, pues como consecuencia de la actividad desarrollada en la nave estos pueden verse afectados.
- Solo se calculara el alumbrado para el posible desempeño de trabajos nocturnos o en horas donde la iluminación sea reducida.
- 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.

- Se utilizarán lámparas de vapor de sodio de alta presión, de 250 W y flujo lumínico de 27.000 lúmenes.
- Las dimensiones de la nave serán:
 - Longitud: 30m.
 - Anchura: 20 m.
 - Altura suspensión luminarias: 6 metros.
- Los valores del factor de utilización y mantenimiento proporcionados por el fabricante son los siguientes:

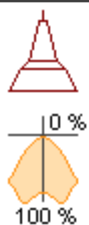
Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)																				
		Factor de reflexión del techo																				
		0.8			0.7			0.5			0.3			0								
		Factor de reflexión de las paredes																				
		0.5			0.3			0.1			0.5			0.3			0.1			0		
	0.6	.66	.62	.60	.66	.62	.60	.65	.62	.59	.62	.59	.58									
	0.8	.75	.71	.68	.75	.71	.68	.74	.71	.68	.70	.68	.67									
	1.0	.80	.76	.73	.80	.76	.73	.79	.76	.73	.76	.73	.72									
	1.25	.85	.81	.80	.85	.81	.80	.84	.81	.78	.80	.78	.77									
	1.5	.88	.86	.82	.88	.85	.82	.88	.84	.82	.84	.82	.81									
	2.0	.94	.90	.88	.93	.90	.88	.92	.89	.87	.88	.87	.85									
	2.5	.96	.93	.92	.96	.93	.91	.94	.92	.90	.91	.89	.88									
3.0	.99	.95	.94	.98	.95	.93	.96	.94	.92	.93	.91	.89										
4.0	1.01	.99	.96	1.00	.98	.96	.98	.97	.95	.95	.94	.92										
f _m	.70	.80	.90	5.0	1.02	1.01	.99	1.01	1.00	.98	1.00	.98	.97	.97	.96	.94						

Figura 2: Datos luminaria

➤ **Flujo luminoso**

El flujo luminoso necesario para obtener el nivel medio de iluminación se calcula mediante la expresión:

$$\Phi_t = E \times S / F_c \times F_{du}$$

Donde:

Φ_t = Flujo luminoso total necesario (lm).

E = Intensidad de luz necesaria (lux).

S = Superficie del recinto a iluminar (m²).

Fc = Factor de conversión del local. Depende del envejecimiento, el polvo, la suciedad, etc. (entre 0,5 y 0,9).

Fdu = Factor de utilización reducido en el plano de trabajo. Se calcula teniendo en cuenta la reflectancia de las paredes, techo y suelo, además de en función del índice del local (K), que se calcula mediante la expresión:

$$K = l \times a / h \times (l+a)$$

Siendo:

K = Índice del local.

a = Anchura del local (m).

l = Longitud del local (m).

h = Altura de las luminarias en la dependencia en cuestión (m).

➤ **Número de luminarias**

El número de luminarias necesarias para completar la iluminación de la nave se calcula mediante la expresión:

$$NLu = \Phi_t / \Phi_{Lu}$$

Donde:

NLu = Número de luminarias.

Φ_t = Flujo total necesario (lm).

Φ_{Lu} = Flujo luminoso por luminaria (lm).

➤ **Cálculo**

Por tanto, el cálculo de las luminarias será el que sigue:

- Índice del local.

$$K = l \times a / h \times (l+a) = 30 \times 20 / 6.5 \times (30+20) = 2$$

- Iluminación necesaria (E) = 200 lux

- Factor de utilización y factor de mantenimiento.

$$F_{du} = 0.85$$

$$F_m = 0.85$$

(Consideramos que la nave se encuentra en buen estado, limpia, etc.)

- Flujo Total Necesario.

$$\Phi_t = (E \times S) / (F_{du} \times F_m)$$

$$\Phi_t = (200 \times 600) / (0,85 \times 0,85) = 166090 \text{ lumen}$$

- Nº luminarias.

$$N_{Lu} = \Phi_t / \Phi_{Lu}$$

$$N_{Lu} = 166090 \text{ (lumen)} / 27.000 \text{ (lumen/lámpara)} = 6 \text{ lámparas}$$

Por tanto, el número de luminarias necesarias para llevar a cabo el alumbrado de la nave proyectada será de 6.

➤ Disposición luminarias

Finalmente sólo nos queda distribuir las luminarias sobre la planta del local y comprobar que la distancia de separación entre ellas es inferior a la máxima admisible. Las luminarias se repartirán de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N_{\text{ancho}} = ((N_{\text{total}} / L) \times A)^{1/2}$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times (L/A)$$

Siendo:

N = Número de luminarias.

L = Longitud de la nave.

A = Ancho de la nave.

Por tanto:

$$N_{\text{ancho}} = ((6 \text{ luminarias} / 30 \text{ metros}) \times 20 \text{ metros})^{1/2} = 2.$$

$$N_{\text{largo}} = 2 \times (30 \text{ metros} / 20 \text{ metros}) = 3.$$

Es decir, la distribución de las luminarias se efectuará en dos filas paralelas con 3 luminarias cada una.

Ahora bien, y según datos del fabricante, para una altura de local comprendida entre los 6 y 10 metros es recomendable la siguiente distancia máxima:

- Separación máxima entre luminarias (m).

$$D \text{ máx.} = 1.6 \times h = 1.6 \times 6.0 = 10 \text{ metros}$$

- Separación máxima respecto a las paredes (m).

$$D \text{ máx. Paredes} = D \text{ máx.} / 2 = 5 \text{ metros.}$$

En consecuencia, podemos determinar que la separación existente entre las luminarias es adecuada, siempre y cuando no excede a la ya calculada como máxima. Por ello, se dispondrán 6 luminarias de vapor de sodio (250 W), repartidas en dos filas paralelas, con una separación de 10 metros entre ellas y de 5 metros respecto a las paredes.

5. NECESIDADES TOTALES DE POTENCIA

La instalación contara con 6 lámparas de vapor de sodio de 250 W cada una, además de dos tomas de corriente, una de 4000 W, empleada para accionar elementos de reparación como pueden ser taladros, radiales, etc., y otra de 400 W, con el fin de suministrar corriente a la bomba complementaría al depósito de combustible.

En consecuencia, podemos determinar que las necesidades totales de potencia requeridas por la instalación son las siguientes:

Tabla 1

Potencia total requerida por la instalación.

Elemento	Potencia (W)	Número	Potencia total (W)
Lámpara	250	6	1.500
Toma de corriente 1	4.000	1	4.000
Toma de corriente 2	400	1	400
Total			5.900

Fuente: Elaboración propia.

Es decir, la instalación precisará de 5.900W.

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

6. SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

El cálculo de la sección de los conductores se ha efectuado en base a la normativa UNE 20.460-5-523 y al ITC-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras).

Para su resolución se ha partido de los siguientes condicionantes:

- Conductor: Cobre.
- Tipo de aislamiento: PVC.
- Disposición cables: Tipo C, cable multiconductor directamente sobre la pared.
- Caída máxima tensión tomas corriente: 5%.
- Caída máxima tensión red iluminación: 3%.
- Número de circuitos o cables multiconductores: Uno por circuito.
- Factor de potencia tomas corriente: 0,85.
- Factor de potencia red iluminación: 0,9.
- Tensión suministro: 400/230 V, sin embargo, la instalación se ha dimensionado bajo régimen monofásico (230 V), puesto que no precisa de elementos trifásicos propiamente dichos.
- Factor corrección potencia lámparas descarga: 1,8.
- Factor corrección potencia bomba hidráulica: 1,25.
- Temperatura ambiente máxima: 40º C.
- Distancia C.G.P toma de corriente 1: 3.4 m.
- Distancia C.G.P toma de corriente 2: 15.3 m.
- Distancia C.G.P lámpara más alejada: 40.9 m.
- Factor corrección PVC a 40º C: 1.
- Factor de reducción para un solo circuito, capa única sobre pared: 1.
- Factor de reducción para un solo circuito, capa única en el techo: 0,95.

➤ **Fórmulas empleadas**

PARAMETRO	CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA
INTENSIDAD	$I = P / U' * \cos (\varphi)$
	$I_{\text{diseño}} = I / f_c * f_r$
CAÍDA DE TENSIÓN	$e = 2 * l * P / \gamma * s * U'$
	$\% = (e / U') * 100$

Figura 3: Fórmulas empleadas

Siendo:

I = Intensidad (A).

P = Potencia activa (W).

U' = Tensión simple o de fase (V).

Cos (φ) = Factor de potencia.

e = Caída de tensión (V).

l = Longitud (m).

s = Sección (mm²).

γ = Conductividad (m/ Ω mm²) según material, a distintas temperaturas.

I _{diseño} = Intensidad final (A).

Fc = Factor de corrección por temperatura.

Fr = Factor de reducción por agrupamiento de circuitos.

% = Porcentaje caída de tensión.

➤ **Toma de corriente 1 (zona taller)**

1. Calentamiento.

$$I = 4000 \text{ W} / 230 \text{ V} \times 0,85 = 20,46 \text{ A.}$$

$$I_{\text{diseño}} = 20,46 \text{ A} / 1 \times 1 = 20,46 \text{ A.}$$

Por tanto, para una intensidad de 20,46 A y según la tabla adjunta en la normativa UNE 20460-5-523, para intensidades máximas admisibles de cables con conductor de cobre a una temperatura ambiente de 40º C, obtenemos una sección del conductor de 1,5 mm², 2,5 mm² por no tratarse de una zona doméstica.

2. Caída de tensión.

$$e = 2 \times 3.4 \text{ m} \times 4000 \text{ W} / 47,6 \times 2,5 \text{ mm}^2 \times 230 \text{ V} = 1.00 \text{ V.}$$

$$\% = (1.00 \text{ V} / 230 \text{ V}) \times 100 = 0,43\% < 5\% \text{ (Cumple).}$$

➤ **Toma de corriente 2 (Bomba complementaria depósito gasoil)**

1. Calentamiento.

$$I = 400 \text{ W} \times 1,25 / 230 \text{ V} \times 0,85 = 2.55 \text{ A}$$

$$I \text{ diseño} = 2.55 \text{ A} / 1 \times 1 = 2.55 \text{ A}$$

Siguiendo el procedimiento anterior obtenemos una sección de 1,5 mm², 2,5 mm² por no tratarse de una zona doméstica.

2. Caída de tensión.

$$e = 2 \times 15.3 \text{ m} \times 400 \text{ W} \times 1,25 / 47,6 \times 2,5 \text{ mm}^2 \times 230 \text{ V} = 0.56 \text{ V}$$

$$\% = (0.56 \text{ V} / 230 \text{ V}) \times 100 = 0,25 \% < 5\% \text{ (Cumple)}$$

➤ **Red de iluminación**

1. Calentamiento.

$$I = 1500 \times 1,8 / 230 = 11,8 \text{ A.}$$

$$I \text{ diseño} = 11,8 / 1 \times 0,95 = 12,42 \text{ A.}$$

Al igual que en casos anteriores, escogemos una sección de 2,5 mm².

2. Caída de tensión.

$$e = 2 \times 40.9 \text{ m} \times 1500 \text{ W} \times 1,8 / 47,6 \times 2,5 \text{ mm}^2 \times 230 \text{ V} = 8.07 \text{ V.}$$

$$\% = (8.07 \text{ V} / 230 \text{ V}) \times 100 = 3,51 \% < 3\% \text{ (No Cumple).}$$

Por tanto, vamos a aumentar la sección del cable a 4 mm².

3. Nueva caída de tensión.

$$e = 2 \times 40.9 \text{ m} \times 1500 \text{ W} \times 1,8 / 47,6 \times 4 \text{ mm}^2 \times 230 \text{ V} = 5.04 \text{ V.}$$

$$\% = (5.04 \text{ V} / 230 \text{ V}) \times 100 = 2.19 \% < 3\% \text{ (Cumple).}$$

➤ **Conductores empleados**

Según la norma UNE 20434, sistemas de designación de cables, los conductores empleados serán del siguiente tipo:

- Toma de corriente 1: H-07 VV-K 3G2,5
- Toma de corriente 2: H-07 VV-K 3G2,5
- Red de iluminación: H-07 VV-K 3G4

Siendo:

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.

2,5 ó 4: Sección nominal del conductor.

La identificación de los conductores se efectuará de acuerdo con la instrucción MI-BT-023, según los siguientes colores:

- Conductor de fase o fases: marrón, negro o gris.
- Conductor neutro: azul.
- Conductor de protección o de tierra: verde y amarillo.

MEMORIA

SUBANEXO X.2: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE

1. NECESIDADES	1
2. NORMATIVA APLICABLE	1
3. ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA.....	2
4. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	2
5. NECESIDADES DE AGUA Y CAUDAL	2

1. NECESIDADES

Las necesidades de agua dentro de la nave vienen determinadas principalmente por:

- Abastecimiento de las necesidades de las personas (se encamina principalmente al aseo de manos y cara).
- Limpieza de las instalaciones y maquinaria.
- Llenado de cuba pulverizador.

Para ello, se dispondrá de un lavabo acondicionado en la zona de taller, al que se pueda acoplar una manguera con dispositivo antirretorno o máquina de lavado.

2. NORMATIVA APLICABLE

Los cálculos de toda la instalación se ajustarán a lo expuesto en el Código Técnico de Edificación, CTE-Salubridad, Sección HS-4, Suministro de Agua.

Los materiales empleados en la red de distribución de agua deben cumplir las disposiciones del Código Técnico para instalaciones de suministro de agua. Las características más destacadas exigidas son:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el RD 140/2003, de 7 de febrero.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40 °C y a temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y el consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
- Para cumplir con las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
- La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos.

3. ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA

El suministro de agua procederá de la red municipal de abastecimiento, lo cual, asegura la potabilidad del agua y proporciona una presión de servicio de 30 m.c.a (metros de columna de agua).

La red de distribución del agua se efectuará a partir de una serie de tuberías de polietileno de alta densidad, que transportarán la misma a los diferentes puntos de consumo.

Las tuberías de distribución que salen de la red municipal y llevan el agua al inicio de cada dependencia serán de polietileno de alta densidad, de 25 mm de diámetro, al igual que aquellas que transportan el agua al inicio de cada elemento considerado en la instalación. Éstas irán enterradas, para de esta forma evitar daños por heladas o la interacción con la maquinaria de la explotación.

4. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación constará de los componentes que se enumeran a continuación:

- **Acometida:** Es la tubería que une la instalación interior con la tubería de la red de distribución.
- **Llave de toma:** Está situada sobre la tubería de la red de distribución, y permite hacer tomas de la red y maniobras en la acometida, sin que la tubería quede fuera de servicio.
- **Llave de registro:** Esta colocada sobre la acometida y depende únicamente de la compañía suministradora. El contador será instalado también por esta.
- **Llave de paso:** Está situada en la unión de la acometida con la tubería de alimentación. A diferencia de las anteriores está instalada dentro de la propiedad y puede ser manejada por el usuario, en caso de ser necesario.
- **Tubería de alimentación y red interior:** Tubería que enlaza la llave de paso con el interior de la nave, donde se instalarán los distintos elementos: grifos para lavabo, toma de agua, etc.

5. NECESIDADES DE AGUA Y CAUDAL

De acuerdo a lo recogido en la tabla 2.1 del CTE-DB-HS4 y teniendo en cuenta que la nave objeto de estudio únicamente cuenta con un lavabo, establecemos un caudal mínimo para el mismo de $0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 KPa (10 m.c.a.) para el lavabo, no debiendo exceder en ningún momento los 500 KPa (50 m.c.a.).

En cuanto al consumo de agua debemos destacar que este no es diario, sino que esta puntualizado a un determinado número de usos al año. Por tanto, no hablaremos de un consumo diario, sino por uso.

Tabla 1
Consumo de agua.

Punto de consumo	Uso	Litros/uso
Lavabo	Limpieza de manos, cara, hidratación, etc.	5
	Limpieza maquinaria y zona taller	100
	Llenado pulverizador	1800
	Total (litros)	1.905

Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, bajo el supuesto de que se realicen todas las acciones antes mencionadas en un mismo día el consumo será de 1.905 litros. Remarcar, que cuando hablamos de limpieza de maquinaria nos referimos a una o dos, no a la totalidad de ellas.

Por tanto, para satisfacer estas necesidades, se instalara un grifo en el lavabo capaz de proporcionar un caudal comprendido entre los 0,1 y 1 litro/s.

MEMORIA

SUBANEXO X.3: INSTALACIÓN DE

SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS	1
3. CONDICIONES GENERALES	1
4. PARTES O ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	2
5. DIMENSIONADO	3
5.1. DIMENSIONADO RED AGUAS RESIDUALES	3
5.1.1. DERIVACIÓN INDIVIDUAL	3
5.1.2. SIFONES INDIVIDUALES	3
5.1.3. RAMALES COLECTORES	3
5.1.4. COLECTOR HORIZONTAL.....	4
5.1.5. ARQUETA	4
5.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES	5
5.2.1. CANALONES	5
5.2.2. BAJANTES.....	5
6. CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES EMPLEADOS	6

1. INTRODUCCIÓN

Una red de saneamiento es un conjunto de conducciones, accesorios y uniones utilizadas para recoger y evacuar las aguas residuales y pluviales de los edificios.

En nuestro caso, dicha instalación será proyectada para evacuar las aguas procedentes del lavabo y sumidero, situados en el interior de la nave, así como las aguas pluviales.

Toda la instalación se efectuará conforme a lo establecido en el CTE, DB-HS5. Evacuación de aguas.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

1. La instalación dispondrá de los correspondientes cierres hidráulicos evitando así el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar el flujo de residuos.
2. Todas las tuberías de la red de evacuación se han proyectado con la premisa de seguir el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos, además de ser autolimpiables evitando la retención de agua en su interior.
3. Los diámetros de las tuberías permiten el transporte de los caudales previstos en condiciones seguras.
4. La red de tuberías será accesible para su mantenimiento y reparación, contando con su correspondiente arqueta o registro.
5. La instalación no se empleará bajo ningún concepto para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3. CONDICIONES GENERALES

Los colectores del edificio desaguaran por gravedad en el pozo o arqueta general, la cual, constituye el punto de conexión entre la instalación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

La evacuación de las aguas pluviales se efectuará directamente sobre el terreno, mientras que la evacuación de las aguas residuales se realizará de forma independiente hacia la red de desagüe de Pozo de Urama.

4. PARTES O ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

En consecuencia, la instalación dispondrá de los siguientes componentes o elementos:

➤ **Red de evacuación aguas residuales:**

- *Cierre hidráulico o sifón individual:* Dispositivo que tiene por objetivo evitar el paso de aire fétido desde la red de evacuación a los locales donde están instalados los aparatos sanitarios, sin afectar el flujo del agua a través de él.
- *Derivaciones:* Tuberías dispuestas horizontalmente, son las encargadas de recoger y conducir el agua proveniente de cada uno de los elementos sanitarios.
- *Colector:* Canalización que conduce el agua procedente de todos los elementos sanitarios hasta la red de alcantarillado público.
- *Arqueta:* Punto de conexión entre la red privada y pública, al que acomete el colector procedente del edificio y del que sale la acometida a la red general. Tiene por objetivo hacer accesible toda la instalación facilitando su mantenimiento y reparación.
- *Válvula antirretorno:* Dispositivo que tiene por objetivo prevenir posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, deberán disponerse en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.
- *Acometida:* Conjunto de conducciones, accesorios y uniones instalados fuera de los límites del edificio, que enlazan la red de evacuación de éste a la red general de saneamiento.

➤ **Red de evacuación aguas pluviales.**

- *Canalón:* Tuberías horizontales encargadas de evacuar el agua procedente de la cubierta.
- *Bajante:* Canalización que conduce verticalmente las aguas pluviales desde los canalones hasta el punto de vertido.

5. DIMENSIONADO

5.1. DIMENSIONADO RED AGUAS RESIDUALES

5.1.1. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Según la tabla 4.1 del epígrafe HS5, Evacuación de aguas, perteneciente al documento básico de salubridad, los diámetros y UD (unidades de desagüe) correspondientes a cada una de las derivaciones serán los siguientes:

Tabla 1

Diámetro y UD derivaciones individuales.

ELEMENTO	UD (Unidades de desagüe)	DIAMETRO (mm)
Lavabo (uso privado)	1	32
Sumidero sifónico (uso privado)	1	40

Fuente: Adaptación según CTE, DB-HS5. Evacuación de aguas

En consecuencia, se deberán disponer ambas redes con una sección mínima de tubería de 32 y 40 mm, respectivamente.

5.1.2. SIFONES INDIVIDUALES

El diámetro del sifón será igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe y nunca superior al ramal de desagüe.

5.1.3. RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 del epígrafe HS5, Evacuación de aguas, perteneciente al documento básico de salubridad, vienen reflejados los diámetros de los ramales colectores según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal conductor.

Puesto que la instalación únicamente cuenta con 2 UD y que se ha optado por una pendiente del 2 %, podemos considerar que el diámetro de dicha instalación será el siguiente:

Tabla 2

Diámetro ramales colectores.

RAMALES	Pdte. (%)	UD.	DIÁMETRO (mm)
1	2	2	40

Fuente: Adaptación según CTE, DB-HS5. Evacuación de aguas

Se obtiene un diámetro mínimo del ramal de 40 mm, superior a los 32 mm de la derivación individual del lavabo e igual a los 40 mm del sumidero sifónico, por lo cual no deberemos efectuar correcciones.

5.1.4. COLECTOR HORIZONTAL

Según la tabla 4.5 del epígrafe 5 Evacuación de Aguas, perteneciente al Documento Básico de Salubridad, el diámetro del colector horizontal será:

Tabla 3

Diámetro colector horizontal.

COLECTOR	Pdte. (%)	UD.	DIAMETRO (mm)
1	2	2	50

Fuente: Adaptación según CTE, DB-HS5. Evacuación de aguas

Por tanto, el colector presentará un diámetro mínimo de 50 mm, superior al de la conducción aguas arriba.

5.1.5. ARQUETA

La arqueta contará con el diámetro mínimo permitido por el DB-HS5, presentando unas dimensiones de 40 x 40 (L x A (cm)).

5.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

5.2.1. CANALONES

La instalación contará con dos canalones, uno en cada plano de cubierta. Considerando que la superficie total proyectada de la misma es de aproximadamente 600 m², podemos determinar que cada uno de ellos deberá dar servicio a una superficie aproximada de 300 m².

Según la tabla B.1 correspondiente al apéndice B del Documento básico de salubridad, la intensidad pluviométrica de la localidad de Pozo de Urama es de 90 mm/h (Zona A, Isoyeta 30). Al tratarse de una intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h, se debe multiplicar la superficie obtenida anteriormente por un factor de corrección, el cual obtenemos de dividir la intensidad pluviométrica de la zona entre 100.

- $f = 90/100 = 0,9$.
- Superficie final = $300 \text{ m}^2 \times 0,9 = 270 \text{ m}^2$.

Por tanto, y en función de lo redactado en la tabla 4.7 de dicho epígrafe (DB-HS5), para una pendiente del 2% y una superficie de cubierta comprendida entre los 175 y 370 m², obtenemos un diámetro nominal del canalón de 200 mm. Al pretender montar un canalón de sección cuadrangular, el equivalente se debe calcular para un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular, precisando pues de un canalón de al menos 220 mm.

5.2.2. BAJANTES

Con el fin de evitar una posible sobrecarga de los canalones se dispondrán dos bajantes, una en el centro y otra en el extremo, según pendiente. Por lo que, cada una de las bajantes deberá dar servicio a una superficie horizontal de cubierta de unos 150 m².

De forma análoga al caso anterior debemos multiplicar dicha superficie por el factor de corrección anteriormente calculado, quedando:

- $150 \times 0,9 = 135 \text{ m}^2$.

Por lo cual, y según la tabla 4.8 del epígrafe 5, Evacuación de aguas, perteneciente al documento básico de Salubridad, dichas bajantes contarán con un diámetro nominal de 75 mm.

Finalmente se ha optado por la medida comercial de 80 mm de diámetro, aumentando de ese modo la capacidad de evacuación.

6. CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES EMPLEADOS

La construcción, tanto de la red de evacuación de aguas residuales como la red de evacuación de aguas pluviales, se efectuara de acuerdo a lo estipulado en la legislación vigente, a las normas de buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de obra.

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la posible agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

MEMORIA

SUBANEXO X.4: INSTALACIÓN SUMINISTRO GASOIL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICABLES	1
3. JUSTIFICACIÓN DE LA MEMORIA TÉCNICA.....	2
4. COMBUSTIBLE A ALMACENAR, CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN	2
5. FORMAS DE ALMACENAMIENTO	3
6. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	4
6.1. TANQUE	4
6.2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS	4
6.3. EQUIPO DE SUMINISTRO	5
6.4. EQUIPO DE MEDIDA.....	5
7. CARGA DEL TANQUE	6
8. VENTILACIÓN.....	6
9. EXTRACCIÓN DEL PRODUCTO DEL TANQUE.....	7
10. PROTECCIÓN.....	8
10.1. CORROSIÓN TUBERÍAS.....	8
10.2. PUESTA A TIERRA	8
10.3. INCENDIOS	8
10.4. SEÑALIZACIÓN.....	8
11. EMPLAZAMIENTO DE LOS EQUIPOS.....	9
12. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES	9
13. REVISIONES E INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	9
14. DOCUMENTACIÓN PUESTA EN SERVICIO.....	10

1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria técnica tiene por objetivo establecer las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse las instalaciones para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos, para su consumo en la propia instalación.

Dicha instalación resulta necesaria por la falta de suministradores de gasoil en el municipio de Pozo de Urama, hecho, que de no producirse, supondría efectuar las recargas de la maquinaria en los pueblos más cercanos, con todos los inconvenientes que ello acarrea.

2. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICABLES

La normativa aplicable a dicha instalación será la siguiente:

- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995 de 28 de diciembre. CORRECCIÓN de errores en BOE num. 54, de 3 de marzo de 2000.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio».
- Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público».
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA MEMORIA TÉCNICA

Según el Real Decreto 1523/1999, en su Anexo I, artículo 33 por el que se establecen las instalaciones sin proyecto, no será necesaria la presentación de proyecto cuando la capacidad de almacenamiento (Q) sea:

Tabla1
Capacidad de almacenamiento (sin proyecto)

Tipo de producto	Disposición de almacenamiento	
	Interior (litros)	Exterior (litros)
Clase B	$300 \geq Q \geq 50$	$500 \geq Q \geq 100$
Clase C y D	$3.000 \geq Q \geq 1.000$	$5.000 \geq Q \geq 1.000$

Fuente: Adaptación según Real Decreto 1523/1999

En nuestro caso, se trata de un depósito de polietileno de alta densidad con capacidad para 2.000 litros de gasóleo (Clase C). Por tanto, será suficiente la presentación ante el órgano territorial competente de documento (memoria resumida y croquis) en el que se describa y detalle la misma, y certificado final acreditativo de la adaptación de las instalaciones a la ITC, responsabilizándose de la instalación, y firmado por el responsable técnico de la empresa instaladora de la obra.

4. COMBUSTIBLE A ALMACENAR, CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN

El combustible a almacenar será gasóleo tipo B. La clasificación de dicho combustible según el Artículo 3 del Capítulo I del Anexo al R.D. 2085/1994 por el que se aprueba el reglamento de instalaciones petrolíferas de 20 de octubre es CLASE C, por ser un hidrocarburo cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55 °C y 100 °C. Por tanto, el combustible utilizado será de clase C, por ser un gasóleo, y de tipo B, por destinarse a uso agrícola.

A continuación, se muestran algunas de las características más representativas del mismo:

Tabla 2
Especificaciones de los gasóleos para uso agrícola

Características	Unidades de medida	Gasóleo agrícola
Densidad a 15 °C (máx/min)	Kg/m ³	880/820
Color		Rojo
Azufre, máx.	mg/Kg	1.000
Índice de cetano, min.		46
Número de cetano, min.		49
Destilación:		
65% reconocido, min.	°C	250
85% reconocido, máx.	°C	350
90% reconocido, máx.	°C	370
Viscosidad cinemática a 40 °C (min/máx)	mm ² /s	2,0/4,5
Punto de inflamación, min.	°C	60
Residuo carbonoso, máx.	% m/m	0,30
Contenido en agua, máx.	mg/Kg	200
Contaminación total (partículas sólidas), máx.	mg/Kg	24
Contenido en cenizas, máx.	% m/m	0,01
Transparencia y brillo		Cumple
Estabilidad de oxidación, máx.	g/m ³	25

Fuente: R.D. 2085/1994.

5. FORMAS DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento se podrá realizar en recipientes fijos o móviles, con las limitaciones que por cada caso o producto que almacenen se establezca. Los recintos fijos se podrán instalar:

- Sobre el nivel del terreno o superficie.
- Semienterrados.
- Bajo el nivel del terreno, que puedan estar enterrados o en fosa.

En el caso que nos acomete, emplearemos un recipiente fijo sobre el nivel del terreno o superficie, para el almacenamiento de 2.000 litros de gasoil.

6. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

6.1. TANQUE

Los tanques se diseñarán y construirán conforme a las correspondientes normas UNE-EN 976-1, UNE 53.432, UNE 53.496, UNE 62.350, UNE 62.351 y UNE 62.352.

Se podrán construir de chapa de acero, polietileno de alta densidad, plástico reforzado con fibra de vidrio u otros materiales, siempre que se garantice la estanqueidad del mismo.

En nuestro caso, como ya se ha comentado, se tratará de un tanque de polietileno de alta densidad, que cumple con las funciones de un cubeto con el 100% de la capacidad de tanque, es decir, viene con cubeto incorporado, por lo que evita la necesidad de realizar un cubeto de obra o instalar una bandeja de recogida.

6.2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

El material de las tuberías para las conducciones de hidrocarburos podrá ser de acero al carbono, cobre, plástico u otro adecuado al producto que se trate, siempre que cumplan las normas aplicables UNE 19.011, UNE 19.040, UNE 19.041, UNE 19.045 y UNE 19.046. Podrán utilizarse tuberías de materiales sobre los que no exista normativa aplicable, siempre que dispongan de un certificado extendido por un laboratorio oficial acreditado, nacional o de un país miembro de la UE, en el que se certifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Resistencia química interna y externa a los productos petrolíferos.
- b) Permeabilidad nula a los vapores de los productos petrolíferos.
- c) Resistencia mecánica adecuada a la presión de prueba.

Las uniones de los tubos entre sí y de éstos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de forma que el sistema utilizado asegure la resistencia y estanqueidad, sin que ésta pueda verse afectada por los distintos carburantes o combustibles que se prevea conduzcan, no admitiéndose las uniones roscadas/embridadas salvo en uniones con equipos o que puedan ser permanentemente inspeccionadas visualmente.

Las conducciones tendrán el menor número posibles de uniones en su recorrido. Estas podrán realizarse mediante sistemas desmontables y/o fijos. Las uniones desmontables deberán ser visibles permanentemente.

El dimensionado de las tuberías será el siguiente:

- Manguera \varnothing 30 de 3 m de aspiración con filtro metálico.
- Manguera \varnothing 25 de 5 m de impulsión racorada.

Independientemente de su diámetro, todas las tuberías que conforman dicha instalación estarán compuestas por materiales plásticos.

6.3. EQUIPO DE SUMINISTRO

El suministro de carburantes y combustibles podrá hacerse por gravedad, con bomba manual, con bomba eléctrica con recirculación automática y manguera de suministro con válvula de cierre rápido. Este equipo podrá estar adosado al tanque de almacenamiento.

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con lo indicado en los distintos apartados de la ITC y de conformidad con la normativa específica vigente.

Los materiales utilizados en la construcción de los equipos de suministro y control serán resistentes a la corrosión del líquido que se utilice, la de sus vapores y a la del medio ambiente en el que se encuentran. Los fabricantes de los mismos documentarán como se pueden instalar, que acciones soportan y para dónde están diseñados.

Los elementos metálicos del boquerel o llave de corte del suministro serán de materiales que no puedan producir chispa al contacto con otros materiales.

Opcionalmente, se podrán instalar equipos de control del suministro, que podrán ser mecánicos o electrónicos, estando pensados para resistir la acción del combustible utilizado, la de sus vapores y la del medio ambiente reinante. La misión de estos equipos es la de controlar el combustible suministrado a cada motor, así como la de gestionar la puesta en marcha y parada de la instalación.

En el caso que nos arremete se instalará una bomba eléctrica con recirculación automática, con filtro y manguera de suministro con válvula de cierre rápido, de unos 400 W y caudal de 60 l/min, al final del equipo de suministro irá instalado un boquerel de corte automático.

6.4. EQUIPO DE MEDIDA

Únicamente se dispondrá de un contador volumétrico general, situado en la parte superior del mismo tanque.

7. CARGA DEL TANQUE

La carga o llenado se realizará por conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos, un macho y otro hembra, para que por medio de éstos se puedan realizar transferencias de los carburantes y combustibles líquidos de forma estanca y segura.

Serán de tipo de acoplamiento rápido, contruidos de acuerdo con normas de reconocido prestigio. Será obligatorio que sean compatibles con el camión cisterna, vagón cisterna o cualquier medio de transporte del líquido y la boca de carga. Las conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales.

El acoplamiento debe garantizar su fijación y no permitir un desacoplado fortuito.

Para tanques de superficie de capacidad nominal igual o inferior a 3.000 litros y con productos de la clase C o D, la carga podrá realizarse por medio de un boquerel a un orificio apropiado a tal efecto.

La tubería de carga, en los tanques de capacidad superior a los 1.000 litros, entrará en el tanque hasta los 15 cm del fondo y terminará, preferentemente, cortada en pico de flauta, y su diámetro no podrá ser inferior al del acoplamiento de descarga. Cuando el líquido almacenado sea de la clase C o D, el final de la misma podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva los fondos del tanque, utilizándose, a tal fin, un tubo curvado.

La carga o llenado del tanque podrá hacerse por gravedad o forzado. Cuando ésta sea por gravedad, la tubería tendrá una pendiente mínima hacia el tanque de, al menos, el 1%.

La boca de carga se situará a una distancia no superior a 10 m de la zona de carga. En caso contrario se justificará debidamente, evitándose en todo momento la presurización del tanque.

En todos los casos el caudal mínimo de llenado será de 10 metros cúbicos por hora.

8. VENTILACIÓN

La tubería de ventilación tiene como objeto la conexión del tanque de combustible con la atmosfera exterior, ya que, la formación de gases debido a la evaporación del hidrocarburo contenido en el tanque, hace necesaria su expulsión.

El tanque dispondrá de una tubería de ventilación con un diámetro interior mínimo de 25 mm, que accederá al aire libre hasta el lugar en el que los vapores expulsados no puedan penetrar en los locales y viviendas vecinas, ni entrar en contacto con fuentes que pudieran provocar su inflamación, protegiendo su salida contra la introducción de cuerpos extraños.

La boca de salida de ventilación del tanque deberá protegerse con una rejilla cortafuegos y, siempre que sea posible, será visible desde la boca de descarga del producto.

La tubería tendrá una pendiente hacia el tanque, tal que permita la evacuación de los posibles condensados y, como mínimo, ésta será del 1%.

Si estos gases no son recogidos por el camión cisterna antes de que aumente la presión dentro del tanque, los mismos se expulsarán al exterior gracias a esta tubería.

9. EXTRACCIÓN DEL PRODUCTO DEL TANQUE

La extracción del producto del tanque, como ya se comentó anteriormente, se realizará mediante una bomba de impulsión de 400 W de potencia y caudal de 60 l/min.

La tubería de extracción se dimensionará de acuerdo al caudal de suministro de los equipos correspondientes y a las normas que los fabricantes de los mismos recomiendan.

Junto a la salida del tanque de almacenamiento se instalará en la tubería una válvula de cierre rápido que durante el funcionamiento normal de la instalación permanecerá abierta.

La tubería podrá situarse al fondo del tanque o flotante en la superficie del líquido almacenado. Cuando la tubería esté situada al fondo del tanque deberá dejar una altura libre que evite el estrangulamiento de la aspiración. Cuando la tubería tenga disposición flotante, se realizará con materiales resistentes al líquido a almacenar y dispondrá de certificado de calidad del fabricante indicando para qué líquidos es apropiada su utilización.

Con el fin de evitar el vaciado de la tubería hasta el equipo, dispondrá de válvula antirretorno siempre que sea necesario.

10. PROTECCIÓN

10.1. CORROSIÓN TUBERÍAS

No se aplicará ningún tipo de protección frente a este fenómeno, puesto que todas las tuberías que conforman la instalación estarán compuestas de elementos plásticos.

10.2. PUESTA A TIERRA

Ni el tanque, ni las tuberías que constituyen la instalación supondrán un peligro para las personas, pues no disponen de elementos metálicos que puedan provocar descargas. Sin embargo, la bomba que impulsa el combustible sí, pues se trata de una bomba eléctrica, la cual, está adecuadamente conectada a tierra, mediante la toma de corriente a la que va acoplada.

Por tanto, podemos concluir que la instalación está protegida frente a posibles descargas por contactos eléctricos.

10.3. INCENDIOS

Las instalaciones, los equipos y sus componentes destinados a la protección contra incendios en un almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos y sus instalaciones conexas se ajustarán a lo establecido en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

El cumplimiento específico de las normas de seguridad en nuestra instalación nos obligará a la puesta de equipos y componentes necesarios para garantizar la seguridad tanto del personal que trabaja diariamente en la explotación como de cualquier otro usuario de la misma.

Para ello, se colocará un extintor o extintores, según convenga, en los puntos de riesgo, de forma claramente indicada y de fácil acceso, agilizando de este modo su utilización.

En nuestro caso se situará, en las inmediaciones del punto de suministro, un extintor de 6 Kg de polvo ABC, de eficacia extintora 89B, por ser un producto de clase C. La distancia del extintor a los puntos de suministro no podrá exceder de 25 metros.

10.4. SEÑALIZACIÓN

En un lugar visible se expondrá un cartel en el que se indique que está prohibido fumar, encender fuego, repostar con las luces encendidas o el motor del vehículo en

marcha. También se dispondrá de un cartel que indique donde se encuentra situado el extintor.

11. EMPLAZAMIENTO DE LOS EQUIPOS

Para los productos de clase C, el recinto, si se precisa, deberá disponer de una ventilación adecuada; tendrá la consideración de local de riesgo medio, de acuerdo con la clasificación establecida en el artículo 19 de la NBE-CPI/96.

La disposición de los distintos elementos que conforman la instalación vendrá reflejada en el plano correspondiente a la misma.

12. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

➤ De los titulares

El titular de las instalaciones comprendida en esta instrucción técnica, queda obligado a mantenerlas en correcto estado de funcionamiento y será responsable, en todo momento, del cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad que la misma establece, sin perjuicio de la legislación de protección del medio ambiente aplicable.

➤ De la empresa instaladora

El montaje, mantenimiento, conservación y, en su caso, la reparación de las instalaciones, deberá realizarse con equipos propios o por empresas instaladoras, debidamente autorizadas e inscritas en los registros correspondientes de los Organismos Territoriales competentes, con personal especializado que tendrá como obligaciones, además de lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, las siguientes:

- a) Controlar los materiales y la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo.
- b) Realizar o hacer realizar las pruebas exigidas por la Reglamentación y Normativas vigentes.
- c) Emitir o hacer emitir los certificados pertinentes.
- d) Responsabilizarse de las deficiencias de ejecución de la instalación que constituya.

13. REVISIONES E INSPECCIONES PERIÓDICAS

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 12.2 de la Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, sobre cumplimiento reglamentario y lo establecido en el artículo 9

del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, sobre Conservación e Inspección, las instalaciones comprendidas en esta instrucción técnica deberán someterse a las revisiones, pruebas e inspecciones periódicas comprendidas en el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio».

Por lo que se recomienda el mantenimiento correcto de las instalaciones, así como la adaptación de la misma ante posibles cambios en la legislatura. Pues cabe recordar, que el hecho de que la instalación se proyectará con anterioridad a una nueva normativa, no eximirá al usuario, en un futuro, de sus responsabilidades.

14. DOCUMENTACIÓN PUESTA EN SERVICIO

La ejecución de las instalaciones a que se refiere este Reglamento se efectuará bajo la dirección de un técnico titulado competente o por un instalador debidamente inscrito en el correspondiente Registro, según se indique en la correspondiente instrucción técnica complementaria.

Para la puesta en servicio será necesario presentar ante el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma la siguiente documentación:

- a) Certificado en el que se haga constar que la instalación reúne condiciones reglamentarias, se ajusta al proyecto o documento presentado, su funcionamiento es correcto y se han realizado las pruebas correspondientes, exigidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias de este Reglamento.

Este certificado será extendido por el instalador que haya realizado el montaje, por el director de la obra o por un organismo de control de los referidos en el artículo 15 de la Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria.

- b) Se acompañarán igualmente los documentos que pongan de manifiesto el cumplimiento de las exigencias formuladas por las demás disposiciones legales que afecten a la instalación.

A la vista de la documentación indicada en los párrafos anteriores, el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma extenderá la autorización de puesta en servicio, para aquellas instalaciones que lo precisen, o las inscribirá en el correspondiente registro, previa, si lo estima conveniente, la correspondiente inspección.

MEMORIA

ANEXO XI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. OBJETIVO	1
2. BASE DE PRECIOS.....	1
3. LISTADO DE PRECIOS	1
3.1. LISTADO MANO DE OBRA.....	1
3.2. LISTADO MAQUINARIA.....	2
3.3. LISTADO MATERIALES	2
4. PRECIOS DESCOMPUESTOS	7

1. OBJETIVO

El presente Anexo tiene por objetivo dar justificación al importe de los costes generados en la obra.

2. BASE DE PRECIOS

Para la obtención de los precios unitarios reflejados en este mismo Anexo se ha utilizado el programa informático “ARQUIMEDES”, a través, de la Base de Precios de la comunidad de Madrid.

3. LISTADO DE PRECIOS

3.1. LISTADO MANO DE OBRA

Código	Designación	UD	Precio (€)
m0010A030	Oficial de primera	h	18,650
m0010A040	Oficial de segunda	h	17,580
m0010A050	Ayudante	h	16,990
m0010A060	Peón especializado	h	16,370
m0010A070	Peón ordinario	h	16,240
m0010B030	Oficial 1º ferralla	h	18,730
m0010B040	Ayudante ferralla	h	17,570
m0010B070	Oficial 1º montador estructura metálica	h	15,670
m0010B080	Ayudante montador estructura metálica	h	14,700
m0010B160	Oficial 1ª cerrajero	h	18,260
m0010B170	Ayudante de cerrajero	h	17,160
m0010B200	Oficial 1º fontanero calefactor	h	19,300
m0010B210	Oficial 2º fontanero calefactor	h	17,570
m0010B240	Oficial 1º electricista	h	18,520
m0010B250	Oficial 2º electricista	h	17,340
m0010B260	Ayudante electricista	h	17,340

3.2. LISTADO MAQUINARIA

Código	Designación	UD	Precio (€)
mM05PN010	Pala cargadora neumática 85 CV	h	45,980
mM05RN030	Retrocargadora neumática 100 CV	h	45,240
mM01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos de 115 kW	h	48,420
mM06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	h	3,010
mM06CM010	Compresor portátil diésel 7 bar	h	2,260
mM05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 CV	h	36,800
mM12O010	Equipo oxicorte	h	5,200
mM11HV120	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	h	4,840
mM02GE100	Grúa telescópica s/cam. 36-50 t.	h	79,250
mM02GE120	Puntal telesc. normal 1,40m	h	15,040
mM13O330	Alq.contenedor RCD 8m3	mes	70,710
mM08RI010	Pisón vibrante 70 kg	h	5,760

3.3. LISTADO MATERIALES

Código	Designación	UD	Precio (€)
mP01HM020	Hormigón HM-20/P/40/l central	m ³	76,110
mP02EAH050	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	ud	28,920
mP02EAT090	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	ud	12,760
mP01D150	Pequeño material	ud	1,250
mP02EDS050	Sum.sif.PVC/rej. a.inox L=105 SV D=40-50	ud	6,570
mP02THE010	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	m	11,080
mP01AA020	Arena de río 0/6 mm	m ³	16,800
mP02TVO110	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	m	4,050

Código	Designación	UD	Precio (€)
mE04SE100	Hormigón HA-25/P/20/l central	m ³	80,210
mP03AA020	Alambre atar 1,30 mm	kg	1,390
mP03ACC040	Acero corrugado B 500 S/SD	kg	0,850
mP01HM010	Hormigón HM-20/P/20/l central	m ³	76,110
mE04AM050	Malla 15x15x6 2,870 kg/m ²	m ²	1,910
mP01AG040	Gravilla 20/40 mm	m ³	18,000
mE04AB020	Acero corrugado elab. B 500 S	kg	1,050
mP03ALP010	Acero laminado S 275JR	kg	1,080
mP25OU080	Minio electrolítico	l	11,390
mP03ACA040	Acero corrugado B 400 S/SD	kg	0,620
mP13TP020	Palastro 15 mm	kg	0,870
mP01EM290	Madera pino encofrar 26 mm	m ³	247,910
mP01UC030	Puntas 20x100	kg	7,300
mP03AA020	Alambre atar 1,30 mm	kg	1,390
mP03EL010	P.alveolar c=15+0 cm.L=5m.Q=750kg/m ²	m ²	24,000
mP05CW010	Tornillería y pequeño material	ud	0,190
mP05WTA010	P.sand-cub a.prelac.+PUR+ac.galv. 30mm	m ²	18,900
mP05CG010	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	m ²	9,500
mP05CG030	Remate ac.galvaniz. a=50cm e=0,6mm	m	6,750
mP13CG090	Puerta corredera suspendida	m ²	79,260
mP15DB060	Mód.prot.y medida<63A.1cont.mon.	ud	168,210
mP15T010	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	ud	16,760
mP15T030	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	m	2,380
mP15T050	Registro de comprobación + tapa	ud	19,550

Código	Designación	UD	Precio (€)
mP15T060	Puente de prueba	ud	6,970
mP15T070	Sold. aluminio t. cable/placa	ud	3,520
mP15GA020	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm ² Cu	m	0,420
mP15GB020	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	m	0,210
mP15GA030	Cond. rígi. 750 V 4 mm ² Cu	m	0,670
mP15AI030	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x25mm ² Cu	m	4,570
mP15GD030	Tubo PVC rígi. der.ind. M 50/gp5	m	0,840
mP15GA010	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	m	0,250
mP15GB010	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	m	0,180
mP15GK010	Caja mecan. empotrar enlazable	ud	0,300
mP15ME010	Interruptor unipolar	ud	2,510
mP15ME110	Pieza intermed.mod.ancho (bco.nieve)	ud	0,280
mP15ME120	Placa mod.ancho s/garras c/bastidor	ud	1,550
mP15ME080	Base e. bipolar con t.t. ltral.	ud	3,380
mP16BC020	Lumi.indus.descarga VSAP 150 W.	ud	197,730
mP16CE030	Lámp. VSAP ovoide 150 W.	ud	14,530
mP17PA090	Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 25mm	m	0,640
mP17PP180	Enlace recto polietileno 25 mm. (PP)	ud	1,230
mP17PP260	Collarín toma PP 32 mm	ud	1,680
mP17XE020	Válvula esfera latón roscar 3/4"	ud	9,800
mP17YC020	Codo latón 90º 25 mm-3/4"	ud	2,810
mP17AR010	Armario poliest. 320x450 mm	ud	35,490
mP17AR030	Anclaje contador p/arm.	ud	3,000
mP17BI030	Contador agua fría 3/4" (20 mm.) clase B	ud	16,720

Código	Designación	UD	Precio (€)
mP17BV070	Grifo de prueba DN-20	ud	7,970
mP17PA010	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	m	0,840
mP17W020	Verificación contador 3/4" 20 mm	ud	2,000
mP17XR020	Válvula retención latón roscar 3/4"	ud	5,620
mP17YT020	Te latón 25 mm. 3/4"	ud	4,360
mP17YC030	Codo latón 90º 32 mm-1"	ud	3,740
mP17YE020	Enlace mixto latón macho 32mm.-1"	ud	3,000
mP17VC010	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	m	1,220
mP17VP010	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 32 mm	ud	0,970
mP17VP130	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm	ud	0,920
mP17JA020	Bajante aluminio D100 mm. p.p.piezas	m	13,350
mP17NG010	Canalón a.galv.red. 250 mm. p.p.piezas	m	11,100
mP17SV060	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	ud	3,150
mP17XT010	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	ud	3,570
mP18GL040	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	ud	37,900
mP18LP020	Lav. 120x60cm.c/ped.blanco	ud	56,000
mP23FJ030	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	ud	54,100
mP23FK090	Señal poliprop. 210x297mm.fotolumi.	ud	2,120
mP31IA010	Casco seguridad básico	ud	5,370
mP31IC050	Mandil cuero para soldador	ud	17,930
mP31IC070	Peto reflectante amarillo/rojo	ud	14,880
mP31IA070	Pantalla sold. eléctrica cabeza	ud	25,810
mP31IA140	Mascarilla polvo 1 válvula	ud	15,580
mP31IA180	Gafas vinilo visor policarbonato	ud	13,160
mP31IA250	Orejas antiruido	ud	13,140

Código	Designación	UD	Precio (€)
mP31IS010	Cinturón seguridad caída	ud	65,690
mP31IM030	Par guantes nitrilo/vinilo	ud	5,350
mP31IM040	Par guantes goma fina	ud	1,990
mP31IM110	Par manguitos soldadura	ud	5,980
mP31IP030	Par botas goma	ud	15,620
mP31IP100	Par de botas piel	ud	32,720
mP31SV230	Cordón de balizamiento	ud	2,810
mP31SC030	Panel completo PVC 700x1000 mm	ud	9,980
mP31IS110	Cable seguridad cinturones	ud	4,460
mP31BA180	Extractor 1.000 m ³ /h <3 m	ud	39,120
mP18D110	P. ducha gres 70x70 blanco lsly	ud	59,000
mP18LU010	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio	ud	52,700
mP18WP010	Placa turca mod. Oriental blan.	ud	33,400
mP20AC010	Termo eléctrico 30 l. Sanitaria	ud	157,000
mP31BC020	Caseta prefabricada modulada 20,50 m ² aseos	ud	3.650,000
mP31BM010	Percha para aseos o duchas	ud	3,150
mP31BM020	Portarrollos indust.c/cerrad.	ud	24,490
mP31BM030	Espejo vestuarios y aseos	ud	28,720
mP31BM040	Jabonera industrial 1 l.	ud	20,360
mP31BM050	Secamanos eléctrico	ud	97,120
mP31BM100	Depósito-cubo basuras	ud	29,990
mP31BM180	Material sanitario	ud	198,450
mt49stc010a	Toma de una muestra de suelo en una calicata	ud	30,650
mt49sla010	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488	ud	3,100
mt49sla040	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100	ud	3,370

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Código	Designación	UD	Precio (€)
mt49sla080a	Análisis granulométrico por tamizado	ud	30,100
mt49sla060	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg	ud	36,100
mt49sla050	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural	ud	4,500
mt49sla070	Ensayo para determinar la densidad aparente	ud	9,000
mt49sla090	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo	ud	30,100
mt49sue010	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500	ud	61,970
mt49sue030	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas	ud	174,330
mt49sla110	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo	ud	27,100
mt49sin010	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación	ud	300,000
mP03AL006	Acero conformado en frío S235JRC	kg	1,430

4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO					
	1.1 Estudio geotécnico					
1.1.1	Ud Estudio geotécnico del solar con 3 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 3 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C. (materiales)					
	Toma de una muestra de suelo en una calicata	3,00	ud	30,65	91,95	
	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488	3,00	ud	3,10	9,30	
	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100	3,00	ud	3,37	10,11	

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	Análisis granulométrico por tamizado	2,00	ud	30,10	60,20	
	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg	2,00	ud	36,10	72,20	
	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural	2,00	ud	4,50	9,00	
	Ensayo para determinar la densidad aparente	1,00	ud	9,00	9,00	
	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo	1,00	ud	30,10	30,10	
	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500	1,00	ud	61,97	61,97	
	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas	1,00	ud	174,33	174,33	
	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo	2,00	ud	27,10	54,20	
	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación	1,00	ud	300,00	300,00	
	(Maquinaria)					
	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	5,439	h	48,42	263,36	
	3 % Costes Indirectos				22,91	
				Total ud:		1.168,63
	1.2 Desbroce y limpieza de la parcela					
1.1.2	m ² Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	(Mano de obra)					
	Peón ordinario	0,006	h	16,240	0,10	
	(Maquinaria)					
	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,010	h	45,980	0,46	
	(Medios auxiliares)				0,02	
	Costes indirectos				0,02	
				Total por m2:		0,60

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	1.3 Excavación en vaciados					
1.1.3	m ³ Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	(Mano de obra)					
	Peón ordinario	0,025	h	16,240	0,41	
	(Maquinaria)					
	Retrocargadora neumáticos 100 CV	0,050	h	45,240	2,26	
	(Medios auxiliares)				0,08	
	Costes indirectos				0,08	
				Total por m³:		2,83
	2 SANEAMIENTO HORIZONTAL					
	2.1 Acometida de saneamiento					
2.1.1	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.					
	(Mano de obra)					
	Oficial segunda	1,000	h	17,580	17,58	
	Peón especializado	2,000	h	16,370	32,74	
	Peón ordinario	25,200	h	16,240	409,25	
	(Maquinaria)					
	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar	1,200	h	2,260	2,71	
	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,200	h	3,010	3,61	
	Pisón vibrante 70 kg.	5,760	h	2,950	16,99	
	(Materiales)					
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,580	m3	76,110	44,14	
	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	8,000	m	11,080	88,64	
	(Medios auxiliares)				31,67	
	Costes indirectos				19,42	
				Total por ud:		666,75

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
2.2.1	2.2 Arqueta de registro					
	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,640	h	18,650	11,94	
	Peón especializado	1,280	h	16,370	20,95	
	(Maquinaria)					
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,120	h	36,800	4,42	
	(Materiales)					
	Hormigón HM-20/P/40/l central	0,025	m3	76,110	1,90	
	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	1,000	ud	28,920	28,92	
	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	1,000	ud	12,760	12,76	
	(Medios auxiliares)				2,43	
	Costes indirectos				2,50	
				Total por ud:		85,82
2.3.1	2.3 Colectores					
	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,180	h	18,650	3,36	
	Peón especializado	0,180	h	16,370	2,95	
	(Materiales)					
Arena de río 0/6 mm.	0,235	m3	16,800	3,95		

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	1,000	m	4,050	4,05	15,18
	(Medios auxiliares)				0,43	
	Costes indirectos				0,44	
	Total por m:					
	2.4 Sumidero sifónico					
2.4.1	ud Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300	h	19,300	5,79	14,44
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	Sum.sif.PVC/rej. a.inox L=105 SV D=40-50	1,000	ud	6,570	6,57	
	(Medios auxiliares)				0,41	
	Costes indirectos				0,42	
	Total por ud:					
	3 CIMENTACIÓN Y SOLERAS					
	3.1 Cimentación					
	3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación					
3.1.1.1	m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.					
	(Mano de obra)					
	Peón ordinario	0,600	h	16,240	9,74	
	(Materiales)					

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe			
					Parcial (€)	Total (€)		
3.1.2.1	Hormigón HM-20/P/20/I central	1,150	m3	76,110	87,53	103,20		
	(Medios auxiliares)				2,92			
	Costes indirectos				3,01			
	Total por m3:							
	3.1.2 Hormigón armado cimentación							
	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.							
	(Mano de obra)							
		Oficial primera	0,360	h	18,650		6,71	
		Peón ordinario	0,360	h	16,240		5,85	
		Oficial 1ª ferralla	0,560	h	18,730		10,49	
	Ayudante ferralla	0,560	h	17,570	9,84			
	(Maquinaria)							
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,360	h	4,840	1,74			
	(Materiales)							
	Hormigón HA-25/P/20/I central	1,150	m3	80,210	92,24			
	Alambre atar 1,30 mm	0,240	kg	1,390	0,33			
	Acero corrugado B 500 S/SD	44,000	kg	0,850	37,40			
	(Medios auxiliares)				10,23			
	Costes indirectos				5,24			
Total por m3:						180,07		
3.2 Solera								
3.2.1 Nivelación								
3.2.1.1	m3 Encachado de gravilla 20/40 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.							
	(Mano de obra)							
	Peón ordinario	0,200	h	16,240	3,25			

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	(Materiales)					
	Gravilla 20/40 mm.	1,100	m3	18,000	19,80	
	(Medios auxiliares)				0,69	
	Costes indirectos				0,71	
				Total por m3:		24,45
	3.2.2 Solera de hormigón armado					
3.2.2.1	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,090	h	18,650	1,68	
	Peón ordinario	0,090	h	16,240	1,46	
	Oficial 1ª ferralla	0,009	h	18,730	0,17	
	Ayudante ferralla	0,009	h	17,570	0,16	
	(Materiales)					
	Hormigón HA-25/P/20/l central	0,158	m3	80,210	12,67	
	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,267	m2	1,910	2,42	
	(Medios auxiliares)				1,09	
	Costes indirectos				0,59	
				Total por m2:		20,24
	4 ESTRUCTURA					
	4.1 Placas de anclaje					
4.1.1	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 20x30x1,1 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm. de diámetro y 30 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª cerrajero	0,420	h	18,260	7,67	
	Ayudante cerrajero	0,420	h	17,160	7,21	

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
4.1.2	(Maquinaria)					
	Equipo oxicorte	0,050	h	5,200	0,26	
	(Materiales)					
	Pequeño material	0,120	ud	1,250	0,15	
	Acero corrugado B 400 S/SD	1,600	kg	0,620	0,99	
	Palastro 15 mm.	12,000	kg	0,870	10,44	
	(Medios auxiliares)				0,80	
	Costes indirectos				0,83	
					Total por ud:	28,35
		ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1.5 cm. y 50x50x2 cm. con respectivas garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 60 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Incluso pp. de cartelas soldadas. Según NTE y CTE-DB-SE-A.				
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª cerrajero	0,420	h	18,260	7,67	
	Ayudante cerrajero	0,420	h	17,160	7,21	
	(Maquinaria)					
Equipo oxicorte	0,050	h	5,200	0,26		
(Materiales)						
Pequeño material	0,120	ud	1,250	0,15		
Acero corrugado B 400 S/SD	1,600	kg	0,620	0,99		
Palastro 15 mm.	12,800	kg	0,870	11,14		
(Medios auxiliares)				0,82		
Costes indirectos				0,85		
				Total por ud:	29,09	
4.2.1	4.2 Acero laminado en perfiles					
	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª cerrajero	0,015	h	18,260	0,27	
	Ayudante cerrajero	0,015	h	17,160	0,26	
	(Materiales)					
Pequeño material	0,100	ud	1,250	0,13		

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	Acero corrugado elab. B 500 S	0,006	kg	1,050	0,01	
	Acero laminado S 275JR	1,050	kg	1,080	1,13	
	Minio electrolítico	0,010	l	11,390	0,11	
	(Medios auxiliares)				0,24	
	Costes indirectos				0,06	
				Total por kg:		2,21
	5 CERRAMIENTO					
	5.1 Cerramiento de cubierta					
	5.1.1 Correas Z de cubierta					
	kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica	0,030	h	15,67	0,50	
	Ayudante montador de estructura metálica	0,030	h	14,70	0,44	
	(Material)					
	Acero conformado en frío S235JRC	1	kg	1,43	1,43	
	(Medios auxiliares)				0,05	
	Costes indirectos				0,07	
				Total por kg:		2,50
	5.1.2 Panel sandwich cubierta					
	m Remate de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,250	h	18,650	4,66	
	Ayudante	0,250	h	16,990	4,25	
	(Materiales)					
	Remate ac.galvaniz. a=50cm e=0,6mm	1,150	m	6,750	7,76	
	Tornillería y pequeño material	0,600	ud	0,190	0,11	
	(Medios auxiliares)				0,50	
	Costes indirectos				0,52	
				Total por m:		17,80

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
5.1.2.2	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,230	h	18,650	4,29	
	Ayudante	0,230	h	16,990	3,91	
	(Materiales)					
	Tornillería y pequeño material	1,000	ud	0,190	0,19	
	P.sand-cub a.prelac.+PUR+ac.galv. 30mm	1,150	m2	18,900	21,74	
	(Medios auxiliares)				0,90	
	Costes indirectos				0,93	
				Total por m2:		31,96
5.2 Cerramiento de fachada						
5.2.1 Placa alveolar fachada						
5.2.1.1	m2 Cerramiento de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 15 cm. en piezas de 1,20 m. de ancho para un longitud de 5 m., con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vigas ni de pilares.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,400	h	18,650	7,46	
	Ayudante	0,400	h	16,990	6,80	
	Peón ordinario	0,200	h	16,240	3,25	
	Oficial 1ª encofrador	0,009	h	18,730	0,17	
	Ayudante encofrador	0,009	h	17,570	0,16	
	(Maquinaria)					
	Grúa telescópica s/cam. 36-50 t.	0,030	h	79,250	2,38	
	Puntal telesc. normal 1,40m	0,008	ud	15,040	0,12	
(Materiales)						
Madera pino encofrar 26 mm	0,002	m3	247,910	0,50		

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe		
					Parcial (€)	Total (€)	
	Hormigón HA-25/P/20/l central	0,010	m3	80,210	0,80		
	Puntas 20x100	0,009	kg	7,300	0,07		
	Alambre atar 1,30 mm	0,006	kg	1,390	0,01		
	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	1,200	kg	0,980	1,18		
	P.alveolar c=15+0 cm.L=5m.Q=750kg/m2	1,000	m2	24,000	24,00		
	(Medios auxiliares)				1,47		
	Costes indirectos				1,45		
				Total por m2:		49,82	
	5.2.2 Correas Z de fachada						
5.2.2.1	kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.						
	(Mano de obra)						
	Oficial 1ª montador de estructura metálica	0,030	h	15,670	0,50		
	Ayudante montador de estructura metálica	0,030	h	14,700	0,44		
	(Material)						
	Acero conformado en frío S235JRC	1	kg	1,430	1,43		
	(Medios auxiliares)						
	Costes indirectos						
				Total por kg:			2,50
	5.2.3 Chapa galvanizada fachada						
5.2.3.1	m2 Chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.						
	(Mano de obra)						
	Oficial primera	0,150	h	18,65	2,79		
	Ayudante	0,150	h	16,99	2,54		
	(Materiales)						
	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	1,000	m2	9,500	9,50		
	Remate ac.galvaniz. a=50cm e=0,6mm	0,200	m	6,750	1,35		
	Tornillería y pequeño material						
		1,000	ud	0,190	0,19		

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	(Medios auxiliares)				0,10	
	Costes indirectos				0,12	
				Total por m2:		16,48
	6 INSTALACIONES					
	6.1 Eléctrica					
	6.1.1 CGP y medida					
6.1.1.1	ud Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	0,500	h	18,520	9,26	
	Ayudante electricista	0,500	h	17,340	8,67	
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	Mód.prot.y medida<63A.1cont.mon.	1,000	ud	168,210	168,21	
	(Medios auxiliares)				5,62	
	Costes indirectos				5,79	
				Total por ud:		198,80
	6.1.2 Línea general de alimentación					
6.1.2.1	m Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	0,500	h	18,520	9,26	
	Oficial 2ª electricista	0,500	h	17,340	8,67	
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x25mm2 Cu	4,000	m	4,570	18,28	
	Tubo PVC ríg. der.ind. M 50/gp5	1,000	m	0,840	0,84	
	(Medios auxiliares)				1,15	
	Costes indirectos				1,18	
				Total por m:		40,63

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	6.1.3 Derivaciones individuales				0,10	
6.1.3.1	m Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. (Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	0,150	h	18,520	2,78	
	Oficial 2ª electricista	0,150	h	17,340	2,60	
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	3,000	m	0,420	1,26	
	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	m	0,210	0,21	
	(Medios auxiliares)				0,24	
	Costes indirectos				0,25	
	Total por m:					8,59
6.1.3.2	m Circuito monofásico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. (Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	0,200	h	18,520	3,70	
	Oficial 2ª electricista	0,200	h	17,340	3,47	
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	3,000	m	0,670	2,01	
	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	m	0,210	0,21	
	(Medios auxiliares)				0,32	
	Costes indirectos				0,33	
	Total por m:					11,29
	6.1.4 Mecanismos					
6.1.4.1	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar , instalado. (Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	0,350	h	18,520	6,48	
	Ayudante electricista	0,350	h	17,340	6,07	

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	16,000	m	0,250	4,00	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	8,000	m	0,180	1,44	
	Caja mecan. empotrar enlazable	1,000	ud	0,300	0,30	
	Interruptor unipolar	1,000	ud	2,510	2,51	
	Pieza intermed.mod.ancho (bco.nieve)	1,000	ud	0,280	0,28	
	Placa mod.ancho s/garras c/bastidor	1,000	ud	1,550	1,55	
	(Medios auxiliares)				0,72	
	Costes indirectos				0,74	
	Total por ud:					25,34
6.1.4.2	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.), instalada.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	0,450	h	18,520	8,33	
	Ayudante electricista	0,450	h	17,340	7,80	
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	18,000	m	0,420	7,56	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	6,000	m	0,180	1,08	
	Caja mecan. empotrar enlazable	1,000	ud	0,300	0,30	
	Base e. bipolar con t.t. ltral.	1,000	ud	3,380	3,38	
	Pieza intermed.mod.ancho (bco.nieve)	1,000	ud	0,280	0,28	
	Placa mod.ancho s/garras c/bastidor	1,000	ud	1,550	1,55	
	(Medios auxiliares)				0,95	
	Costes indirectos				0,97	
	Total por ud:					33,45
	6.1.5 Red toma de tierra					
6.1.5.1	m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.					

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	0,100	h	18,520	1,85	
	Ayudante electricista	0,100	h	17,340	1,73	
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1,000	m	2,380	2,38	
	(Medios auxiliares)				0,22	
	Costes indirectos				0,22	
	Total por m:					7,65
6.1.5.2	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	1,000	h	18,520	18,52	
	Ayudante electricista	1,000	h	17,340	17,34	
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000	ud	1,250	1,25	
	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	1,000	ud	16,760	16,76	
	Conduc cobre desnudo 35 mm2	20,000	m	2,380	47,60	
	Registro de comprobación + tapa	1,000	ud	19,550	19,55	
	Puente de prueba	1,000	ud	6,970	6,97	
	Sold. aluminio t. cable/placa	1,000	ud	3,520	3,52	
	(Medios auxiliares)				3,95	
	Costes indirectos				4,06	
	Total por ud:					139,52
	6.2 Abastecimiento de agua					
	6.2.1 Acometida					
6.2.1.1	ud Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.					

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,600	h	19,300	30,88	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,600	h	17,570	28,11	
	(Materiales)					
	Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 25mm	8,500	m	0,640	5,44	
	Enlace recto polietileno 25 mm. (PP)	1,000	ud	1,230	1,23	
	Collarin toma PP 32 mm.	1,000	ud	1,680	1,68	
	Válvula esfera latón roscar 3/4"	1,000	ud	9,800	9,80	
	Codo latón 90º 25 mm-3/4"	1,000	ud	2,810	2,81	
	(Medios auxiliares)				2,40	
	Costes indirectos				2,47	
	Total por ud:					84,82
	6.2.2 Contadores					
6.2.2.1	ud Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000	h	19,300	38,60	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	2,000	h	17,570	35,14	
	(Materiales)					
	Armario poliest. 320x450 mm.	1,000	ud	35,490	35,49	
	Anclaje contador p/arm.	2,000	ud	3,000	6,00	
	Contador agua fría 3/4" (20 mm.) clase B	1,000	ud	16,720	16,72	
	Grifo de prueba DN-20	1,000	ud	7,970	7,97	
	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	1,000	m	0,840	0,84	
	Verificación contador 3/4" 20 mm.	1,000	ud	2,000	2,00	
	Válvula esfera latón roscar 3/4"	2,000	ud	9,800	19,60	
	Válv. retención latón roscar 3/4"	1,000	ud	5,620	5,62	
	Codo latón 90º 25 mm-3/4"	2,000	ud	2,810	5,62	
	Te latón 25 mm. 3/4"	1,000	ud	4,360	4,36	
	(Medios auxiliares)				5,34	
	Costes indirectos				5,50	
	Total por ud:					188,80

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
6.2.3.1	6.2.3 Instalación interior					
	m Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,120	h	19,300	2,32	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,120	h	17,570	2,11	
	(Materiales)					
	Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 25mm	1,150	m	0,640	0,74	
	Codo latón 90º 32 mm-1"	0,500	ud	3,740	1,87	
	Enlace mixto latón macho 32mm.-1"	0,250	ud	3,000	0,75	
	(Medios auxiliares)				0,23	
	Costes indirectos				0,24	
				Total por m:		8,26
6.3.1.1	6.3 Saneamiento					
	6.3.1 Saneamiento de pluviales					
	m Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de , de sección circular con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,450	h	19,300	8,69	
	(Materiales)					
	Canalón a.galv.red. 250 mm. p.p.piezas	1,250	m	11,100	13,88	
	(Medios auxiliares)				0,68	
	Costes indirectos				0,70	
				Total por m:		23,95

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
6.3.1.2	m Bajante de aluminio lacado, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	h	19,300	3,86	
	(Materiales)					
	Bajante aluminio D100 mm. p.p.piezas	1,100	m	13,350	14,69	
	(Medios auxiliares)				0,56	
	Costes indirectos				0,57	
				Total por m:		19,68
6.3.2 Saneamiento de residuales						
6.3.2.1	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100	h	19,300	1,93	
	(Materiales)					
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,100	m	1,220	1,34	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,300	ud	0,970	0,29	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,100	ud	0,920	0,09	
	(Medios auxiliares)				0,11	
	Costes indirectos				0,11	
				Total por m:		3,87
6.4 Instalación de gasoil						
6.4.1 Mecanismos						
6.4.1.1	ud Depósito para gasóleo con capacidad para 2000 l, de doble pared y con cubeto incorporado, equipo de transvase de gasóleo con contador y filtros incorporados, manguera de suministro y pistola automática, seta de aireación e indicador de nivel					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,500	h	19,300	48,25	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	2,500	h	17,570	43,92	
	(Materiales)					
	Conjunto depósito y demás equipamiento suministro	1,000	ud	2.510,96	2.510,96	

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	(Medios auxiliares)				17,78	
	Costes indirectos				78,09	
				Total ud:		2.699,00
	6.4.2 Extintores					
6.4.2.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.					
	(Mano de obra)					
	Peón especializado	0,500	h	16,370	8,19	
	(Materiales)					
	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	1,000	ud	54,100	54,10	
	(Medios auxiliares)				1,87	
	Costes indirectos				1,92	
				Total por ud:		66,08
6.4.2.2	ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.					
	(Mano de obra)					
	Peón especializado	0,050	h	16,370	0,82	
	(Materiales)					
	Señal poliprop. 210x297mm.fotolumi.	1,000	ud	2,120	2,12	
	(Medios auxiliares)				0,09	
	Costes indirectos				0,09	
				Total por ud:		3,12
	7 CERRAJERÍA					
	7.1 Puerta metálica					
7.1.1	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja, 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.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1º cerrajero	0,200	h	18,260	3,65	
	Ayudante cerrajero	0,200	h	17,160	3,43	

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	(Materiales)					
	Puerta corredera suspendida	1,000	m2	79,260	79,26	
	Transporte a obra	0,160	ud	64,170	10,27	
	(Medios auxiliares)				2,90	
	Costes indirectos				2,99	
				Total por m2:		102,50
	8 ILUMINACIÓN					
	8.1 Iluminación interior					
8.1.1	ud Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista	1,000	h	18,520	18,52	
	(Materiales)					
	Pequeño material	3,000	ud	1,250	3,75	
	Lumi.indus.descarga VSAP 150 W.	1,000	ud	197,730	197,73	
	Lámp. VSAP ovoide 150 W.	1,000	ud	14,530	14,53	
	(Medios auxiliares)				7,04	
	Costes indirectos				7,25	
				Total por ud:		248,82
	9 SANITARIOS					
9.1	ud Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 120x60 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100	h	19,300	21,23	
	(Materiales)					
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000	ud	3,150	3,15	
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000	ud	3,570	7,14	
	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	1,000	ud	37,900	37,90	
	Lav. 120x60cm.c/ped.blanco	1,000	ud	56,000	56,00	
	(Medios auxiliares)				3,76	
	Costes indirectos				3,88	
				Total por ud:		133,06

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	10 CONTROL DE CALIDAD					
	10.1 Ensayo con 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 mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión. (Materiales)					
	Extractor 1.000 m3/h <3 m	1,000	ud	39,120	39,12	
	(Medios auxiliares)				1,17	
	Costes indirectos				1,21	
	Total por ud:					41,50
	11 GESTIÓN DE RESIDUOS					
	11.1 Residuos en obra					
11.1.1	m3 Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. (Mano de obra)					
	Peón ordinario	0,200	h	16,240	3,25	
	(Medios auxiliares)				0,10	
	Costes indirectos				0,10	
	Total por m3:					3,45
11.1.2	mes Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m3 de capacidad. (Maquinaria)					
	Alq.contenedor RCD 8m3	1,000	mes	70,710	70,71	
	(Medios auxiliares)				2,12	
	Costes indirectos				2,18	
	Total por mes:					75,01
	12 SEGURIDAD Y SALUD					
	12.1 Equipos de protección individual					
	12.1.1 Equipamiento individual					
12.1.1.1	ud Casco de seguridad homologado. (Materiales)					
	Casco seguridad básico	1,000	ud	5,370	5,37	
	(Medios auxiliares)				0,16	
	Costes indirectos				0,17	
	Total por ud:					5,70

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
12.1.1.2	ud Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales) Peto reflectante amarillo/rojo (Medios auxiliares) Costes indirectos	1,000	ud	14,880	14,88 0,45 0,46	15,79
	Total por ud:					
12.1.1.3	ud Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales) Mandil cuero para soldador (Medios auxiliares) Costes indirectos	1,000	ud	17,930	17,93 0,54 0,55	19,02
	Total por ud:					
	12.1.2 Pantalla de protección					
12.1.2.1	ud Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada. (Materiales) Pantalla sold. eléctrica cabeza (Medios auxiliares) Costes indirectos	1,000	ud	25,810	25,81 0,77 0,80	27,38
	Total por ud:					
	12.1.3 Mascarilla de protección					
12.1.3.1	ud Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada. (Materiales) Mascarilla polvo 1 válvula (Medios auxiliares) Costes indirectos	1,000	ud	15,580	15,58 0,47 0,48	16,53
	Total por ud:					

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe		
					Parcial (€)	Total (€)	
	12.1.4 Protección ocular						
12.1.4.1	ud Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas. (Materiales) Gafas vinilo visor policarbonato (Medios auxiliares) Costes indirectos	1,000	ud	13,160	13,16 0,39 0,41	13,96	
	Total por ud:						
	12.1.5 Protección auditiva						
12.1.5.1	ud Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado. (Materiales) Orejeras antiruido (Medios auxiliares) Costes indirectos	1,000	ud	13,140	13,14 0,39 0,41		13,94
	Total por ud:						
	12.1.6 Guantes de protección						
12.1.6.1	ud Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados. (Materiales) Par guantes nitrilo/vinilo (Medios auxiliares) Costes indirectos	1,000	ud	5,350	5,35 0,16 0,17	5,68	
	Total por ud:						
12.1.6.2	ud Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc. (Materiales) Par guantes goma fina (Medios auxiliares) Costes indirectos	1,000	ud	1,990	1,99 0,06 0,06	2,11	
	Total por ud:						
12.1.6.3	ud Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados. (Materiales) Par manguitos soldadura	1,000	ud	5,980	5,98		

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	(Medios auxiliares) Costes indirectos				0,18 0,18	
	Total por ud:					6,34
	12.1.7 Calzado de protección					
12.1.7.1	ud Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.					
	(Materiales)					
	Par botas goma	1,000	ud	15,620	15,62	
	(Medios auxiliares)				0,47	
	Costes indirectos				0,48	
	Total por ud:					16,57
12.1.7.2	ud Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.					
	(Materiales)					
	Par de botas piel	1,000	ud	32,720	32,72	
	(Medios auxiliares)				0,98	
	Costes indirectos				1,01	
	Total por ud:					34,71
	12.1.8 Cinturón seguridad frente a caídas					
12.1.8.1	ud Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm ² , hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.					
	(Materiales)					
	Cinturón seg. caída	1,000	ud	65,690	65,69	
	(Medios auxiliares)				1,97	
	Costes indirectos				2,03	
	Total por ud:					69,69
12.1.8.2	m Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.					
	(Materiales)					
	Cable seguridad cinturones	1,000	m	4,460	4,46	
	(Medios auxiliares)				0,13	
	Costes indirectos				0,14	
	Total por m:					4,73

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
	12.2 Medicina preventiva y primeros auxilios					
12.2.1	ud Material sanitario para curas y primeros auxilios. (Materiales)					
	Material sanitario	1,000	ud	198,450	198,45	
	(Medios auxiliares)				5,95	
	Costes indirectos				6,13	
				Total por ud:		210,53
	12.3 Señalización de obra					
12.3.1	ud Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. (Mano de obra)					
	Peón ordinario	0,100	h	16,240	1,62	
	(Materiales)					
	Panel completo PVC 700x1000 mm	1,000	ud	9,980	9,98	
	(Medios auxiliares)				0,35	
	Costes indirectos				0,36	
				Total por ud:		12,31
12.3.2	m Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. (Materiales)					
	Cordón de balizamiento	1,000	ud	2,810	2,81	
	(Medios auxiliares)				0,08	
	Costes indirectos				0,09	
				Total por m:		2,98
	13 HIGIENE Y BIENESTAR					
13.1	ud Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración no mayor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones					

Nº	Descripción	Rendi.	Ud	Precio unitario (€)	Importe	
					Parcial (€)	Total (€)
13.2	(Mano de obra)					
	Oficial segunda		2,000	h 17,580	35,16	
	Peón ordinario		2,000	h 16,240	32,48	
	(Materiales)					
	P. ducha gres 70x70 blanco Isly		0,250	ud 59,000	14,75	
	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio		0,250	ud 52,700	13,18	
	Placa turca mod. Oriental blan.		0,250	ud 33,400	8,35	
	Termo eléctrico 30 l. Sanitaria		0,250	ud 157,000	39,25	
	Caseta prefabricada modulada 20,50 m2 aseos		0,280	ud 3.650,000	1.022,00	
	(Medios auxiliares)				34,96	
	Costes indirectos				36,00	
					Total por ud:	1.236,13
	m2 Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarrollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.					
	(Materiales)					
	Percha para aseos o duchas		0,050	ud 3,150	0,16	
	Portarrollos indust.c/cerrad.		0,050	ud 24,490	1,22	
	Espejo vestuarios y aseos		0,050	ud 28,720	1,44	
	Jabonera industrial 1 l.		0,050	ud 20,360	1,02	
	Secamanos eléctrico		0,050	ud 97,120	4,86	
	Depósito-cubo basuras		0,050	ud 29,990	1,50	
(Medios auxiliares)				0,31		
Costes indirectos				0,32		
				Total por m2:	10,83	

MEMORIA

ANEXO XII: EVALUACIÓN ECONÓMICA

ÍNDICE

1. INDICES DE EVALUACIÓN	1
1.1. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	1
1.2. PRESUPUESTO EJECUCIÓN PROYECTO	1
1.3. FLUJOS DE CAJA.....	1
1.3.1. COBROS ORDINARIOS.....	1
1.3.2. COBROS EXTRAORDINARIOS	2
1.3.3. PAGOS ORDINARIOS.....	4
1.3.4. PAGOS EXTRAORDINARIOS	12
1.3.5. FLUJOS DE CAJA.....	15
2. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	16
2.1. EVALUACIÓN CON FINANCIACIÓN PROPIA	18
2.1.1. INDICADOR DE RENTABILIDAD	18
2.1.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	20
2.1.3. FLUJOS DE CAJA.....	21
2.2. EVALUACIÓN CON FINANCIACIÓN AJENA.....	22
2.2.1. INDICADORES DE RENTABILIDAD	22
2.2.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	23
2.2.3. FLUJOS DE CAJA.....	25
2.3. FINACIACIÓN PROPIA CON RESTRICCIÓN AYUDAS PAC.....	26
2.3.1. INDICADORES DE RENTABILIDAD	26
2.3.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	27
2.3.3. FLUJOS DE CAJA.....	29
3. BENEFICIO NETO.....	30
4. CONCLUSIÓN	30

1. INDICES DE EVALUACIÓN

1.1. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se toma como vida útil del proyecto 20 años, por considerarse necesario la actualización del proyecto una vez transcurrida dicha fecha.

1.2. PRESUPUESTO EJECUCIÓN PROYECTO

El presupuesto de ejecución de este proyecto es de 158,463.50 €, el cual se encuentra detallado en el Documento 5. Presupuesto.

1.3. FLUJOS DE CAJA

En este apartado se estudiarán los flujos de caja que se obtendrían a lo largo de los 20 años de vida útil del proyecto, si se continúa explotando la misma superficie, en régimen de secano y según el proceso productivo descrito en el Anexo VI. “Ingeniería del proceso productivo”.

1.3.1. COBROS ORDINARIOS

➤ Venta de productos

Hace referencia a los ingresos derivados de efectuar la venta de los productos generados. Remarcar que, los años en los que se utilicen semillas de autoconsumo deberá aplicarse la reducción correspondiente (+ 20% de la semilla requerida).

Tabla 1

Cobro recibido por la venta de los productos generados en la explotación

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)	Precio de venta (€/t)	Cobro venta (€)	Cobro venta (€) (- semilla)
Trigo	40	3.5	180	25200	23818
Cebada	40	3.2	160	20480	19366
Girasol	40	1.5	360	21600	21600
Veza	40	1.4	290	16240	14918
			Total (€)	83520	79702

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor.

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

➤ **Trabajos a 3º**

Actualmente, el promotor efectúa la siembra de 150 ha de girasol a terceros, percibiendo 40 €/ha trabajada, en total 6000 €.

➤ **Resumen anual cobros ordinarios**

Año 1 = Año 4 = Año 7 = Año 10 = Año 13 = Año 16 = Año 19

83520 + 6000 = 89520 €

Año 2 y 3 = Año 5 y 6 = Año 8 y 9 = Año 11 y 12 = Año 14 y 15 = Año 17 y 18 = Año 20

79702 + 6000 = 85702 €

1.3.2. COBROS EXTRAORDINARIOS

➤ **Cobros por pagos complementarios (PAC)**

Según el régimen de explotación llevado a cabo por el promotor, los ingresos derivados de dicha actividad son:

- Pago básico: De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común. El pago básico correspondiente a la región 4.1, CAMPOS, será de 90.42 €/ha.
- Pago verde o greening: Se satisfacen las condiciones necesarias para recibir dicha ayuda, ya que se realizan rotaciones de cuatro cultivos, sin que el principal suponga más del 75% de la tierra de cultivo y los dos cultivos mayoritarios no ocupan más del 95 % de la misma, además de destinar más del 5% de la superficie (40 ha) a especies de interés ecológico (SIE), en el caso que se nos presenta fijadoras de nitrógeno (veza). Se prevé una ayuda de 50 €/ha.
- Ayudas acopladas: Se cumplirán los requisitos para recibir dicha ayuda, ya que se produce alguno de los productos señalados (girasol y veza) y se cultiva en recintos de secano, en aquellos municipios con índice de rendimiento comarcal de cereales mayor a 2t/ha, caso de la región de CAMPOS. El importe a recibir será de 40 €/ha de girasol y 60 €/ha de veza.

Con estos datos se estima, si se cumple lo previsto, que la explotación recibirá en concepto de ayudas de la PAC:

Tabla 2

Cobros percibidos pagos complementarios (PAC)

Cultivo	Superficie (ha)	Pago básico (€/ha)	Pago verde (€/ha)	Pago complementario (€/ha)	Cobro ayudas (€)
Trigo	40	90.42	50		5617
Cebada	40	90.42	50		5617
Girasol	40	90.42	50	40	7217
Veza	40	90.42	50	60	8017
Total (€)					26468

Fuente: Mapama.

➤ **Cobros generados venta maquinaria**

Hace referencia a los cobros generados durante la venta de la maquinaria. El valor de los cobros se corresponderá con el valor residual (Vr) asignado en el momento de su venta.

Tabla 3

Cobros extraordinarios

Maquina	Valor adquisición (€)	Valor residual (€)	Años explotación	Vida útil (años)	Renovación (año)	Valor año 20
T 110 CV	36000	10831	9	15	6	12508
T 170 CV	70000	16715	5	15	10	34480
Arado	15000	4221	6	15	1	0
Cultivador	10000	2162	3	15	12	5816
Vibrocultivador	12000	2594	3	15	12	6984
Sembradora	18000	6074	2	15	13	12435
Sembradora m.	16000	5400	1	15	14	11758
Pulverizador	8000	2804	4	10	6 y 16	5920
Rodillo	6000	1297	5	15	10	2860
Cultivador esc.	3000	649	8	15	7	959
Remolque	18000	2160	8	15	7	4272
					Total	97992

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

➤ **Resumen anual cobros extraordinarios**

Año 1: PAC + Vr Arado = 26468 + 4221 = 30689 €

Año 2= Año 3= Año 4= Año 5= Año 8= Año 9= Año 11= Año 15= Año 17=Año 18= Año 19:
PAC = 26468 €

Año 6: PAC + Vr tractor 110 CV + Vr pulverizador = 26468 + 10831 + 2804 = 40103 €

Año 7: PAC + Vr cultivador escarda + Vr remolque = 26468 + 649 + 2160 = 29277 €

Año 10: PAC + Vr tractor 170 CV + Vr rodillo = 26468 + 16715 + 1297 = 44480 €

Año 12: PAC + Vr cultivador + Vr vibrocultivador = 26468 + 2162 + 2594 = 31224 €

Año 13: PAC + Vr sembradora = 26468 + 6074 = 32542 €

Año 14: PAC + Vr sembradora monograno = 26468 + 5400 = 31868 €

Año 16: PAC + Vr pulverizador = 26468 + 2804 = 29272 €

Año 20: PAC + Vr maquinaria = 26468 + 97992 = 124460 €

1.3.3. PAGOS ORDINARIOS

➤ **Producción**

En este apartado se hará referencia a los pagos generados durante el proceso productivo.

Los mismos estarán compuestos de:

- Pagos en maquinaria
- Pagos en maquinaria alquilada
- Pagos en semillas
- Pagos en fertilizantes
- Pagos en fitosanitarios

Pagos en maquinaria

Hace referencia a los pagos generados por la maquinaria empleada durante el proceso productivo, siendo los mismos; consumo de combustible, seguro y resguardo, mantenimiento y reparaciones. Para su cálculo se ha tenido en cuenta lo ya reflejado en el Anexo 6. Ingeniería del proceso productivo.

Tabla 4
Pagos generados maquinaria

Maquina	Valor adquisición (€)	Uso (h/año)	Gasto mantenimiento y reparaciones (€/ha)	Ha	Seguro y Reguardo (€/h)	Mantenimiento y reparaciones (€/h)	Combustible (€/h)	Gasto horario (€/h)	Gasto (€)
Tractor 110 CV	36000	60			1.8	3	12	16.8	1008
Tractor 170 CV	70000	194			1.1	4	16	21.1	4090
Rodillo	6000	15	0.45	120	1.2	3.6		4.8	72
Cultivador	10000	50	0.9	160	0.6	2.9		3.5	174
Vibrocultivador	12000	30.2	0.9	160	1.2	4.8		6.0	180
Cultivador esc.	3000	14.3	0.6	40	0.6	1.7		2.3	33
Sembradora	18000	26.6	0.45	120	2.0	2.0		4.1	108
Sembradora m.	16000	50.7	0.45	190	0.9	1.7		2.6	134
Pulverizador	8000	23.1	0.6	160	1.0	4.2		5.2	120
Remolque	18000	25.6	0.65	160	2.1	4.1		6.2	158
								Total	6077

Fuente: Adaptación según al CEMAG (2008). *Previsión de costes de utilización de maquinaria agrícola*. Datos proporcionados promotor

Pagos en maquinaria alquilada

A la hora de realizar alguna de las actividades del proceso productivo resulta necesario recurrir al alquiler de maquinaria. A continuación, se muestran los pagos generados por dicha actividad teniendo en cuenta los precios tipo de la zona.

Tabla 5
Pagos derivados cosechadora alquilada.

Maquina	Cultivo	Superficie (ha)	Precio cosecha (€/ha)	Coste (€)
Cosechadora	Trigo	40	50	2000
	Cebada	40		2000
	Girasol	40		2000
	Veza	40		2000

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados promotor.

Tabla 6
Pagos derivados abonadora alquilada 1^{er} año

Maquina	Cultivo	Aplicación	Kg abono	Precio abonadora (€/kg)	Coste (€)
Abonadora	Trigo	Fondo	14800	0.006	89
		Cobertera	5400		32
	Cebada	Fondo	10800		65
		Cobertera	5600		34
	Girasol	Fondo	14400		86
	Veza	Fondo	12000		72

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados promotor.

Tabla 7

Pagos derivados abonadora alquilada 2º y sucesivos años

Maquina	Cultivo	Aplicación	Kg abono	Precio abonadora (€/kg)	Coste (€)
Abonadora	Trigo	Fondo	11600	0.006	70
		Cobertera	4200		25
	Cebada	Fondo	6200		37
		Cobertera	4600		28
	Girasol	Fondo	9600		58
	Veza	Fondo	4000		24

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados promotor.

Tabla 8

Pagos en maquinaria alquilada

Maquinaria	1º año (€/año)	2º y sucesivos (€/año)
Cosechadora	8000	8000
Abonadora	378	242
Total	8378	8242

Fuente: Adaptación según datos proporcionados promotor

Pagos en semillas

No se adquirirán semillas certificadas (R1) todos los años, sino que, durante un intervalo de aproximadamente 2 años tras la adquisición de las mismas, se realiza un autoconsumo seleccionando las mejores semillas de la producción del año anterior. Añadir, que a esta cuantía (semilla autoconsumo) se le añadirá un pequeño porcentaje, con vistas a corregir aquellas semillas que puedan estar defectuosas.

Tabla 9
Pagos semillas

Cultivo	Superficie (ha)	Dosis (Kg/ha)	Tipo de semilla	Precio semilla (€/Kg)	Coste (€)	
					Certificad.	Autocon.
Trigo	40	160	Certificada	0,60	3840	
			Autoconsumo (+20%)	0.018		139
Cebada	40	145	Certificada	0,50	2900	
			Autoconsumo (+20%)	0.018		126
Veza	40	95	Certificada	0.60	2280	
			Autoconsumo (+20%)	0.018		82
Cultivo	Superficie (ha)	Dosis (ud/ha)	Tipo de semilla	Precio semilla (€/ud)	Coste (€)	
					Certificada	
Girasol	40	1.5	Certificada	40	2400	2400
				Total (€)	11420	2747

Fuente: Elaboración propia según precios proporcionados distribuidor.

Pagos en fertilizantes

Los pagos generados son los mostrados a continuación, remarcar que se hace una diferenciación entre el 1er y, el 2º y sucesivos años, pues los abonos y dosis empleadas son diferentes según el caso.

Tabla 10
Pagos fertilizantes

Cultivo	Año	Abono fondo	Superficie (ha)	Dosis (Kg/ha)	Precio (€/Kg)	Coste AF (€)	
						1º	2º y sucesivos
Trigo	1º	8-15-15	40	370	0.32	4736	
	2º y sucesivos	8-15-15		290			3712
Girasol	1º	10-12-24	40	360	0.4	5760	
	2º y sucesivos	10-12-24		240			3840
Cebada	1º	8-15-15	40	270	0.32	3456	
	2º y sucesivos	14-24-11		155	0.37		2294
Veza	1º	0-7-14	40	300	0.30	3600	
	2º y sucesivos	SFS 18%		100	0.28		1120
Cultivo	Año	Abono cobertera	Superficie (ha)	Dosis (Kg/ha)	Precio (€/Kg)	Coste AC (€)	
						1º	2º y sucesivos
Trigo	1º	NAC 27%	40	135	0.29	1566	
	2º y sucesivos			105			1218
Cebada	1º	NAC 27%	40	140	0.29	1624	
	2º y sucesivos			115			1334
Total (€)						20742	13518

Fuente: Elaboración propia según precios proporcionados distribuidor.

Pagos en fitosanitarios

A la hora de establecer los tiempos empleados y los pagos derivados de esta actividad, debemos tener en cuenta que dicho control no se producen con la misma frecuencia a lo largo de los años. Por ello, se establecerán los valores asignados en el apartado 12.2.3 del Anexo 6. Ingeniería del proceso productivo.

Tabla 11

Pagos fitosanitarios con semilla certificada

Cultivo	Tratamiento herbicida (€/año)	Tratamiento insecticida (€/año)	Tratamiento fungicida (€/año)	Tratamiento fitosanitario (€/año)
Trigo	6032	240	1200	7472
Cebada	6032	0	1200	7232
Girasol	768	120	0	888
Veza	2820	120	67	3007
			Total	18599

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

Pagos fitosanitarios con semilla autoconsumo

Cultivo	Tratamiento herbicida (€/año)	Tratamiento insecticida (€/año)	Tratamiento fungicida (€/año)	Tratamiento fitosanitario (€/año)
Trigo	6032	240	1200	7472
Cebada	6032	0	1200	7232
Girasol	768	120	0	888
Veza	2820	302	67	3189
			Total	18781

Fuente: Elaboración propia

Pagos de producción

En función de lo establecido anteriormente podemos determinar que los pagos de producción según año y tipo de semilla son los siguientes:

Tabla 13
Pagos de producción

Gasto	1 ^{er} año	2 ^o y sucesivos años	
	Coste con semilla certificada (€)	Coste con semilla certificada (€)	Coste con semillas autoconsumo (€)
Maquinaria	6077	6077	6077
Maquinaria alquilada	8378	8242	8242
Semillas	11420	11420	2747
Fertilizantes	20742	13518	13518
Fitosanitarios	18599	18599	18781
Total (€)	65216	57856	49365

Fuente: Elaboración propia

➤ Seguros para los cultivos

A continuación, se reflejan los pagos anuales resultantes de asegurar los diferentes cultivos a estudiar:

Tabla 14
Pagos seguro cultivos

Cultivo	Seguro	Producción asegurada (Kg/ha)	Coste seguro (€/t)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Coste (€)
Trigo	Incendio, pedrisco y sequía	3.5	3.8	13.30	40	532
Cebada		3.2	3.9	12.50	40	500
Girasol		1.5	4.5	6.75	40	270
Veza		1.4	5.7	7.98	40	319
					Total (€)	1621

Fuente: Adaptación, según datos proporcionados promotor

➤ **Impuesto sobre bienes inmuebles**

El pago total de contribución rústica, teniendo en cuenta que el coste anual por hectárea de secano es de 7.64 €/ha, y que la superficie a evaluar es de 160 ha, asciende a 1222 €/año.

➤ **Resumen pagos ordinarios**

Año 1

$$65216 + 1621 + 1222 = 68059 \text{ €}$$

Año 2 y 3 = Año 5 y 6 = Año 8 y 9 = Año 11 y 12 = Año 14 y 15 = Año 17 y 18 = Año 20

$$49365 + 1621 + 1222 = 52208 \text{ €}$$

Año 4 = Año 7 = Año 10 = Año 13 = Año 16 = Año 19

$$57856 + 1621 + 1222 = 60699 \text{ €}$$

1.3.4. PAGOS EXTRAORDINARIOS

➤ **Pago maquinaria**

Hace referencia a los pagos generados por la maquinaria adquirida antes de desarrollarse el proyecto. Para su cálculo, vamos a aplicarle al valor inicial de cada máquina el desgaste correspondiente a los n años que lleva en la explotación. Quedando pues:

Tabla 15
Pagos maquinaria

Maquinaria	Valor adquisición (€)	Desgaste (€/año)	Años explotación	Pago (€)
Tractor 110 CV	36000	1678	9	20899
Tractor 170 CV	70000	3552	5	52238
Cultivador	10000	523	3	8432
Vibrocultivador	12000	627	3	10119
Sembradora	18000	795	2	16410
Sembradora monograno	16000	707	1	15293
Pulverizador	8000	520	4	5921
Rodillo	6000	314	5	4432
Cultivador escarda	3000	157	8	1746
Remolque	18000	1056	8	9552

Fuente: Elaboración propia

El desembolso de dicha actividad se realizará por año hasta que finalice su vida útil.

➤ **Pago reposición maquinaria**

En el siguiente apartado se detalla los pagos de reposición de aquella maquinaria cuya vida útil termina antes de la finalización del proyecto. El valor de los pagos se corresponderá con el precio de adquisición de la nueva maquinaria (V_a) y el desembolso se realizará al final de su vida útil.

Tabla 16

Pagos extraordinarios maquinaria

Maquinaria	Años explotación	Vida útil (años)	Renovación (año)	Valor adquisición (€)
T 110 CV	9	15	6	36000
T 170 CV	5	15	10	70000
Cultivador	3	15	12	10000
Vibrocultivador	3	15	12	12000
Sembradora	2	15	13	18000
Sembradora m.	1	15	14	16000
Pulverizador	4	10	6 y 16	8000
Rodillo	5	15	10	6000
Cultivador esc.	8	15	7	3000
Remolque	8	15	7	18000

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados promotor

➤ **Resumen anual pagos extraordinarios**

Año 1 = Año 2 = Año 3 = Año 4 = Año 5: Vo maquinaria = 15652 €

Año 6: Vo maquinaria + Va tract. 110 cv + Va pulver.= 15652 + 36000 + 8000 = 59652 €

Año 7: Vo maquinaria + Va cultiva. esc. + Va remolq. = 11182 + 3000 + 18000 = 32182 €

Año 8 = Año 9: Vo maquinaria = 9568 €

Año 10: Vo maquin. + Va tract. 170 cv + Va rod. = 9568 + 70000 + 6000 = 85568 €

Año 11: Vo maquinaria = 3901 €

Año 12: Vo maquinaria + Va cultiva. + Va vibroc. = 3901 + 10000 + 12000 = 25901 €

Año 13: Vo maquinaria + Va sembradora = 2355 + 18000 = 20355 €

Año 14: Vo sembradora m. + Va sembradora m = 1092 + 16000 = 17092 €

Año 16: Va pulverizador = 8000 €

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

1.3.5. FLUJOS DE CAJA

En el siguiente cuadro se reflejan los flujos de caja anuales esperados para los 20 años de vida útil que presenta el proyecto.

Tabla 17
Flujos de caja

Año	Cobros		Pagos	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	89520	30689	68059	15652
2	85702	26468	52208	15652
3	85702	26468	52208	15652
4	89520	26468	60699	15652
5	85702	26468	52208	15652
6	85702	40103	52208	59652
7	89520	29277	60699	32182
8	85702	26468	52208	9568
9	85702	26468	52208	9568
10	89520	44480	60699	85568
11	85702	26468	52208	3901
12	85702	31224	52208	25901
13	89520	32542	60699	20355
14	85702	31868	52208	17092
15	85702	26468	52208	
16	89520	29272	60699	8000
17	85702	26468	52208	
18	85702	26468	52208	
19	89520	26468	60699	
20	85702	124460	52208	

Fuente: Elaboración propia

2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para la evaluación económica de este proyecto vamos a utilizar el programa informático “VALPROIN”, del Área de Economía de la ETSIIAA (Palencia).

A continuación, se realizará un análisis de viabilidad económica según dos hipótesis de financiación; propia y ajena, así como un supuesto donde se considerará una reducción de las ayudas percibidas por la PAC.

En cualquier caso los valores económicos que se han considerado son:

➤ Tasa de inflación

Se ha determinado según los datos reflejados en la siguiente tabla, los cuales hacen referencia a las tasas de inflación establecidas para una serie de años.

Tabla 18
Tasa de inflación

Año	Inflación	Año	Inflación
2002	3.5	2009	-0.3
2003	3.0	2010	1.8
2004	3.0	2011	3.2
2005	3.4	2012	2.4
2006	3.5	2013	1.4
2007	2.8	2014	-0.2
2008	4.1	2015	-0.5
Tasa Inflación			2.2

Fuente: Instituto nacional de estadística

Por todo ello, consideramos una tasa de inflación del 2.2 %.

➤ Tasa de incremento de cobros

Para determinar dicho valor se ha calculado la media de las variaciones interanuales según los datos reflejados en la siguiente tabla, los cuales hacen referencia a la serie histórica de precios percibidos por los agricultores.

Tabla 19
Tasa de incremento de cobros

Clase de índice	Año						Media variaciones interanuales
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Índice general	94.89	100.78	101.47	111.56	114.64	106.5	2.50

Fuente: Instituto nacional de estadística

Por tanto, consideramos una tasa de incremento de cobros del 2.5 %.

➤ **Tasa de incremento de pagos**

Para determinar dicho valor se ha calculado la media de las variaciones interanuales según los datos reflejados en la siguiente tabla, los cuales hacen referencia a la serie histórica de precios pagados por los agricultores.

Tabla 20
Tasa de incremento de pagos

Clase de índice	Año						Media variaciones interanuales
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Bienes de consumo	115.42	117.90	132.27	139.54	139.46	134.28	2.46
Bienes de inversión	117.26	118.52	120.77	122.99	125.64	127.58	

Fuente: Instituto nacional de estadística

Por ello, consideramos una tasa de incremento de pagos del 2.46 %.

➤ **Tasa de actualización**

En función de los valores reflejados por el Tesoro Público en relación a las obligaciones a 15 años (2.290%) y 30 años (2.957%), y sumando a este tipo de interés entre 2 y 2.5 puntos, podemos establecer una Tasa de actualización del 6 %.

2.1. EVALUACIÓN CON FINANCIACIÓN PROPIA

2.1.1. INDICADOR 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 6 %, alcanza un valor de 238,405.51 €, cantidad positiva y bastante elevada.

➤ **Tasa interna de rendimiento (TIR):**

La tasa interna de rendimiento (TIR), es el tipo de interés que resulta de percibir las anualidades (flujos de caja) durante los n años de vida del proyecto por invertir K unidades en el momento presente.

En esta situación alcanza valores del 16.80 %, cifra bastante superior a la de la tasa de actualización.

➤ **Beneficio/inversión:**

La relación beneficio/inversión indica la ganancia generada por cada unidad monetaria invertida en el proyecto. Cuanto mayor sea está más interesante resultará la inversión.

En este caso, para una tasa de actualización del 6 %, alcanza una cifra de 1.50, cantidad positiva y relativamente elevada.

➤ **Pay-back:**

Se entiende por plazo de recuperación (Pay-back), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que 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 8 años.

➤ **Conclusión**

Teniendo en cuenta que la evaluación económica refleja unos valores del VAN positivos, un TIR considerablemente superior a la tasa de actualización prevista, una relación beneficio/inversión positiva, así como un plazo de recuperación (Pay-back) relativamente corto, podemos indicar que la inversión realizada resultará en la viabilidad del proyecto.

➤ **Valores indicador rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

16.80

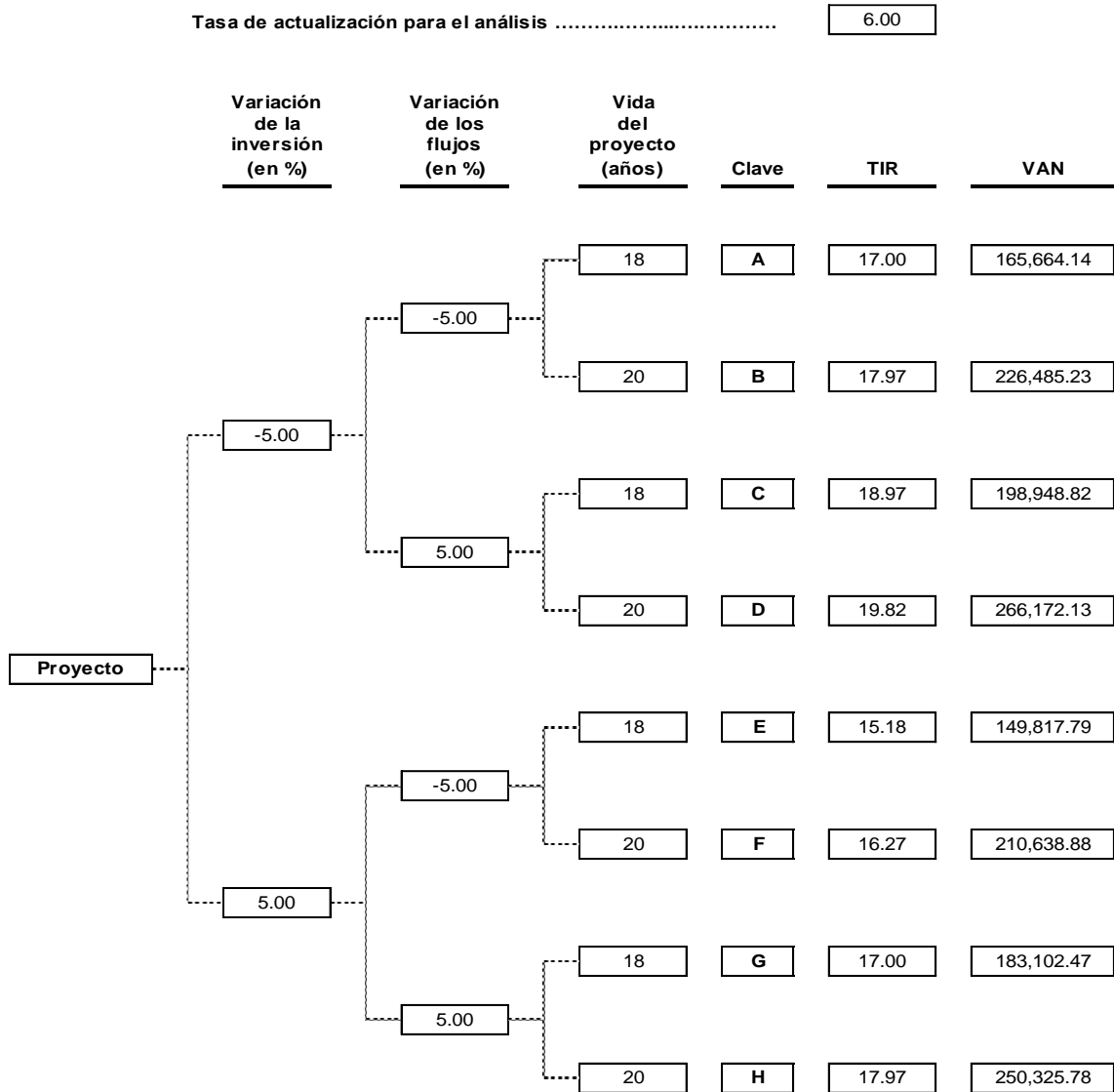
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1.00	539,772.83	7	3.41
1.50	497,766.94	7	3.14
2.00	459,061.79	7	2.90
2.50	423,365.21	8	2.67
3.00	390,413.00	8	2.46
3.50	359,966.12	8	2.27
4.00	331,808.11	8	2.09
4.50	305,742.83	8	1.93
5.00	281,592.43	8	1.78
5.50	259,195.50	8	1.64
6.00	238,405.51	8	1.50
6.50	219,089.26	8	1.38
7.00	201,125.68	8	1.27
7.50	184,404.55	9	1.16
8.00	168,825.54	9	1.07

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8.50	154,297.20	9	0.97
9.00	140,736.16	10	0.89
9.50	128,066.33	10	0.81
10.00	116,218.25	10	0.73
10.50	105,128.42	11	0.66
11.00	94,738.82	11	0.60
11.50	84,996.32	12	0.54
12.00	75,852.31	12	0.48
12.50	67,262.22	12	0.42
13.00	59,185.21	12	0.37
13.50	51,583.81	13	0.33
14.00	44,423.60	13	0.28
14.50	37,672.97	14	0.24
15.00	31,302.88	15	0.20
15.50	25,286.58	15	0.16

2.1.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A la hora de realizar el análisis de sensibilidad mostrado a continuación se tuvieron 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: 2 años
- Tasa de actualización para el análisis: 6 %



Clave	TIR	Clave	VAN
D	19.82	D	266,172.13
C	18.97	H	250,325.78
B	17.97	B	226,485.23
B	17.97	F	210,638.88
A	17.00	C	198,948.82
A	17.00	G	183,102.47
F	16.27	A	165,664.14
E	15.18	E	149,817.79

Observando los resultados derivados de este análisis, se puede advertir como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto continúa siendo rentable para el inversor, presentando un VAN positivo de 149,817.79 € y un TIR igual al 15.18 %, superior a la tasa de actualización.

2.1.3. FLUJOS DE CAJA

A continuación, se muestran los flujos de caja derivados de la situación contemplada.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				158,463.50			
1	91,758.00	31,456.23	69,733.25	16,037.04	37,443.93	11,776.23	25,667.71
2	90,040.66	27,807.94	54,808.23	16,431.55	46,608.83	12,070.63	34,538.20
3	92,291.68	28,503.14	56,156.51	16,835.77	47,802.54	12,372.40	35,430.15
4	98,813.33	29,215.72	66,895.81	17,249.93	43,883.31	12,681.71	31,201.60
5	96,963.95	29,946.11	58,953.39	17,674.27	50,282.39	12,998.75	37,283.64
6	99,388.05	46,507.19	60,403.65	69,016.21	16,475.37	13,323.72	3,151.65
7	106,411.15	34,801.15	71,955.17	38,149.91	31,107.22	13,656.81	17,450.41
8	104,419.57	32,248.69	63,412.06	11,621.33	61,634.86	13,998.23	47,636.63
9	107,030.05	33,054.91	64,972.00	11,907.22	63,205.74	14,348.19	48,857.56
10	114,593.17	56,938.16	77,397.16	109,107.57	-14,973.41	14,706.89	-29,680.30
11	112,448.45	34,728.31	68,207.94	5,096.52	73,872.30	15,074.56	58,797.74
12	115,259.66	41,992.81	69,885.85	3,468.32	83,898.29	15,451.43	68,446.87
13	123,404.31	44,859.51	83,250.74	27,917.57	57,095.50	15,837.71	41,257.79
14	121,094.68	45,028.65	73,366.53	24,018.94	68,737.86	16,233.66	52,504.21
15	124,122.05	38,333.56	75,171.35		87,284.26	16,639.50	70,644.76
16	132,892.94	43,454.45	89,547.02	11,802.11	74,998.26	17,055.49	57,942.77
17	130,405.73	40,274.19	78,915.27		91,764.65	17,481.87	74,282.78
18	133,665.87	41,281.05	80,856.58		94,090.34	17,918.92	76,171.42
19	143,111.16	42,313.07	96,319.50		89,104.74	18,366.89	70,737.85
20	140,432.71	203,942.20	84,883.66		259,491.25	18,826.06	240,665.19

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

2.2. EVALUACIÓN CON FINANCIACIÓN AJENA

En este caso se pretende analizar la viabilidad económica del proyecto partiendo de una financiación ajena del 50% del valor de la inversión del proyecto.

Este crédito tiene un plazo de 10 años con un interés del 5.5%, según financieras de la zona, y sin años de carencia.

Se han tenido en cuenta los mismos valores que los ya reflejados para la financiación propia.

2.2.1. INDICADORES DE RENTABILIDAD

➤ **Valor actual neto (VAN):**

En este caso, para una tasa de actualización del 6 %, alcanza un valor de 248,148.37 €, cantidad positiva y superior a la obtenida en el caso anterior.

➤ **Tasa interna de rendimiento (TIR):**

En esta situación alcanza valores del 23.49 %, cifra bastante superior a la de la tasa de actualización.

➤ **Beneficio/inversión:**

En este caso, para una tasa de actualización del 6 %, alcanza una cifra de 3.13, cantidad positiva y bastante elevada.

➤ **Pay-back:**

En este caso el plazo de recuperación de la inversión es de 5 años.

➤ **Conclusión**

Teniendo en cuenta que la evaluación económica refleja unos valores del VAN positivos, un TIR considerablemente superior a la tasa de actualización prevista, una relación beneficio/inversión positiva, así como un plazo de recuperación (Pay-back) corto, podemos indicar que la inversión realizada resultará en la viabilidad del proyecto.

Al mismo tiempo, se puede apreciar un incremento del TIR, el VAN y la relación B/I con respecto a la evaluación con financiación propia, así como una reducción del plazo de recuperación de la inversión.

➤ **Valores indicador rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

23.49

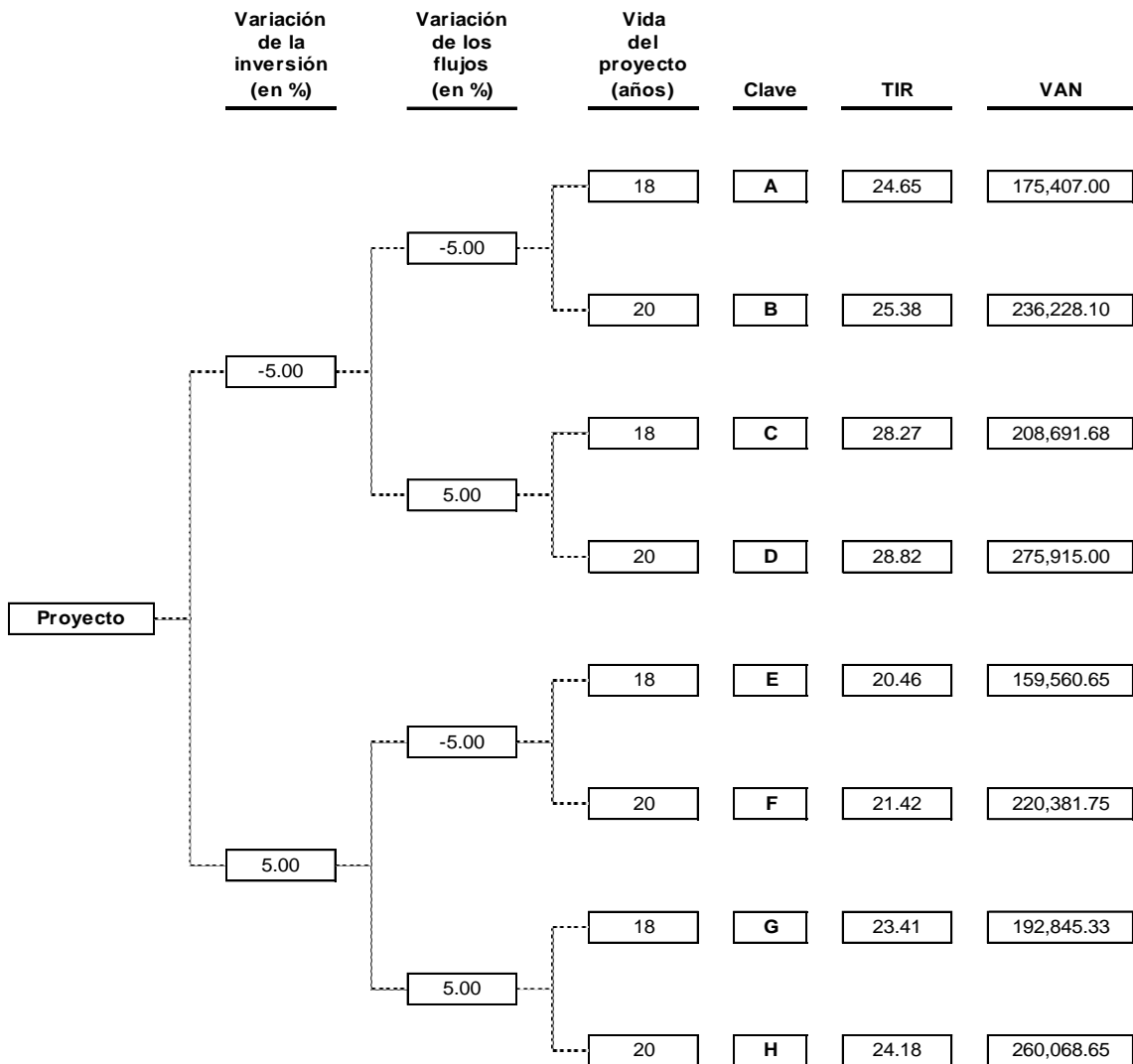
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1.00	530,346.73	5	6.69
1.50	490,596.42	5	6.19
2.00	454,062.10	5	5.73
2.50	420,455.49	5	5.31
3.00	389,516.09	5	4.92
3.50	361,008.33	5	4.56
4.00	334,719.08	5	4.22
4.50	310,455.34	5	3.92
5.00	288,042.24	5	3.64
5.50	267,321.20	5	3.37
6.00	248,148.37	5	3.13
6.50	230,393.11	5	2.91
7.00	213,936.76	5	2.70
7.50	198,671.40	5	2.51
8.00	184,498.89	6	2.33

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8.50	171,329.87	6	2.16
9.00	159,082.93	6	2.01
9.50	147,683.87	8	1.86
10.00	137,065.01	8	1.73
10.50	127,164.58	8	1.60
11.00	117,926.15	8	1.49
11.50	109,298.16	8	1.38
12.00	101,233.45	8	1.28
12.50	93,688.88	8	1.18
13.00	86,624.93	8	1.09
13.50	80,005.41	8	1.01
14.00	73,797.13	8	0.93
14.50	67,969.64	8	0.86
15.00	62,494.98	10	0.79
15.50	57,347.49	10	0.72

2.2.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se han considerado los mismos valores que los ya reflejados en el análisis de sensibilidad anterior.

Tasa de actualización para el análisis 6.00



Clave	TIR
D	28.82
C	28.27
B	25.38
A	24.65
H	24.18
G	23.41
F	21.42
E	20.46

Clave	VAN
D	275,915.00
H	260,068.65
B	236,228.10
F	220,381.75
C	208,691.68
G	192,845.33
A	175,407.00
E	159,560.65

Observando los resultados derivados de este análisis, se puede advertir como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto continúa siendo rentable para el inversor, presentando un VAN positivo de 159,560.65 € y un TIR igual al 20.46 %, superior a la tasa de actualización.

2.2.3. FLUJOS DE CAJA

A continuación, se muestran los flujos de caja derivados de la situación contemplada.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		79,231.75		158,463.50			
1	91,758.00	31,456.23	69,733.25	26,548.54	26,932.43	11,776.23	15,156.21
2	90,040.66	27,807.94	54,808.23	26,943.05	36,097.33	12,070.63	24,026.70
3	92,291.68	28,503.14	56,156.51	27,347.27	37,291.05	12,372.40	24,918.65
4	98,813.33	29,215.72	66,895.81	27,761.43	33,371.81	12,681.71	20,690.10
5	96,963.95	29,946.11	58,953.39	28,185.77	39,770.89	12,998.75	26,772.14
6	99,388.05	46,507.19	60,403.65	79,527.71	5,963.87	13,323.72	-7,359.85
7	106,411.15	34,801.15	71,955.17	48,661.41	20,595.73	13,656.81	6,938.91
8	104,419.57	32,248.69	63,412.06	22,132.83	51,123.36	13,998.23	37,125.13
9	107,030.05	33,054.91	64,972.00	22,418.72	52,694.24	14,348.19	38,346.06
10	114,593.17	56,938.16	77,397.16	119,619.07	-25,484.91	14,706.89	-40,191.80
11	112,448.45	34,728.31	68,207.94	5,096.52	73,872.30	15,074.56	58,797.74
12	115,259.66	41,992.81	69,885.85	3,468.32	83,898.29	15,451.43	68,446.87
13	123,404.31	44,859.51	83,250.74	27,917.57	57,095.50	15,837.71	41,257.79
14	121,094.68	45,028.65	73,366.53	24,018.94	68,737.86	16,233.66	52,504.21
15	124,122.05	38,333.56	75,171.35		87,284.26	16,639.50	70,644.76
16	132,892.94	43,454.45	89,547.02	11,802.11	74,998.26	17,055.49	57,942.77
17	130,405.73	40,274.19	78,915.27		91,764.65	17,481.87	74,282.78
18	133,665.87	41,281.05	80,856.58		94,090.34	17,918.92	76,171.42
19	143,111.16	42,313.07	96,319.50		89,104.74	18,366.89	70,737.85
20	140,432.71	203,942.20	84,883.66		259,491.25	18,826.06	240,665.19

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

2.3. FINACIACIÓN PROPIA CON RESTRICCIÓN AYUDAS PAC

En este apartado se plantea un supuesto de inversión con financiación propia en el que se considera una reducción del 50 % en las ayudas percibidas por la PAC. Dicha valoración tiene por objetivo determinar el comportamiento económico de la explotación en caso de producirse una restricción de estas ayudas a lo largo de los años.

Por ello, para efectuar su cálculo, se tendrán en cuenta los mismos criterios empleados en el supuesto con financiación propia a excepción de la correspondiente disminución de los ingresos percibidos en ayudas PAC.

2.3.1. INDICADORES DE RENTABILIDAD

➤ **Valor actual neto (VAN):**

En este caso, para una tasa de actualización del 6 %, alcanza un valor de 84,006.56 €, cantidad positiva y superior a la obtenida en el caso anterior.

➤ **Tasa interna de rendimiento (TIR):**

En esta situación alcanza valores del 9.03 %, cifra relativamente superior a la de la tasa de actualización.

➤ **Beneficio/inversión:**

En este caso, para una tasa de actualización del 6 %, alcanza una cifra de 0.53, cantidad positiva y no muy elevada.

➤ **Pay-back:**

En este caso el plazo de recuperación de la inversión es de 16 años, plazo bastante largo.

➤ **Conclusión**

Teniendo en cuenta que la evaluación económica refleja unos valores del VAN positivos, un TIR relativamente superior a la tasa de actualización prevista, una relación beneficio/inversión positiva, así como un plazo de recuperación (Pay-back) bastante largo, podemos indicar que la inversión realizada resultará en la viabilidad del proyecto.

Al mismo tiempo, se puede apreciar un decremento del TIR, el VAN y la relación B/I con respecto a la evaluación con financiación propia sin restricción, así como una aumento del plazo de recuperación de la inversión.

➤ **Valores indicador rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

9.03

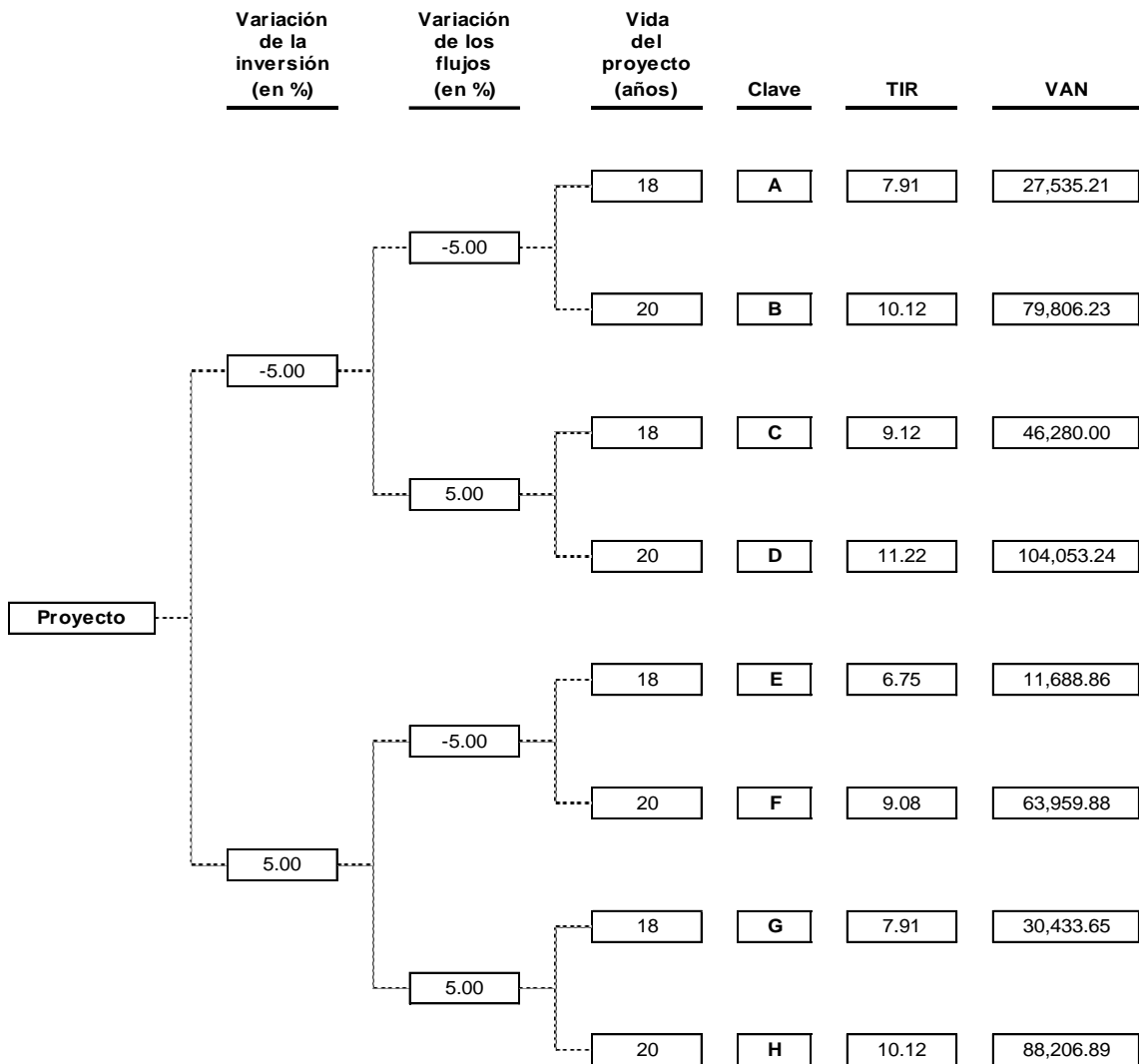
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1.00	296,238.79	13	1.87
1.50	266,133.41	13	1.68
2.00	238,515.10	14	1.51
2.50	213,156.99	14	1.35
3.00	189,854.37	14	1.20
3.50	168,422.45	14	1.06
4.00	148,694.23	15	0.94
4.50	130,518.77	15	0.82
5.00	113,759.49	15	0.72
5.50	98,292.75	16	0.62
6.00	84,006.56	16	0.53
6.50	70,799.38	17	0.45
7.00	58,579.12	17	0.37
7.50	47,262.17	18	0.30
8.00	36,772.62	19	0.23

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8.50	27,041.43	20	0.17
9.00	18,005.86	20	0.11
9.50	9,608.78	20	0.06
10.00	1,798.18	20	0.01
10.50	-5,473.34	--	-0.03
11.00	-12,249.00	--	-0.08
11.50	-18,568.23	--	-0.12
12.00	-24,467.03	--	-0.15
12.50	-29,978.30	--	-0.19
13.00	-35,132.08	--	-0.22
13.50	-39,955.88	--	-0.25
14.00	-44,474.88	--	-0.28
14.50	-48,712.12	--	-0.31
15.00	-52,688.72	--	-0.33
15.50	-56,424.07	--	-0.36

2.3.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se han considerado los mismos valores que los ya reflejados en el análisis de sensibilidad anterior.

Tasa de actualización para el análisis 6.00



Clave	TIR
D	11.22
B	10.12
B	10.12
C	9.12
F	9.08
A	7.91
A	7.91
E	6.75

Clave	VAN
D	104,053.24
H	88,206.89
B	79,806.23
F	63,959.88
C	46,280.00
G	30,433.65
A	27,535.21
E	11,688.86

Observando los resultados derivados de este análisis, se puede apreciar como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto continúa siendo rentable para el promotor, presentando un VAN positivo de 11,688.89 € y un TIR igual al 6.75 %, muy próximo a la tasa de actualización. Sin embargo, cabe destacar, que a pesar de obtenerse valores positivos, estos son muy bajos, lo cual se traduce en una rentabilidad de la explotación reducida.

2.3.3. FLUJOS DE CAJA

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				158,463.50			
1	91,758.00	17,891.38	69,733.25	16,037.04	23,879.08	11,776.23	12,102.86
2	90,040.66	13,903.97	54,808.23	16,431.55	32,704.86	12,070.63	20,634.23
3	92,291.68	14,251.57	56,156.51	16,835.77	33,550.97	12,372.40	21,178.58
4	98,813.33	14,607.86	66,895.81	17,249.93	29,275.45	12,681.71	16,593.74
5	96,963.95	14,973.06	58,953.39	17,674.27	35,309.33	12,998.75	22,310.59
6	99,388.05	31,159.80	60,403.65	69,016.21	1,127.99	13,323.72	-12,195.73
7	106,411.15	19,070.09	71,955.17	38,149.91	15,376.16	13,656.81	1,719.35
8	104,419.57	16,124.34	63,412.06	11,621.33	45,510.51	13,998.23	31,512.28
9	107,030.05	16,527.45	64,972.00	11,907.22	46,678.29	14,348.19	32,330.10
10	114,593.17	39,997.52	77,397.16	109,107.57	-31,914.05	14,706.89	-46,620.94
11	112,448.45	17,364.15	68,207.94	5,096.52	56,508.15	15,074.56	41,433.58
12	115,259.66	24,194.55	69,885.85	3,468.32	66,100.03	15,451.43	50,648.61
13	123,404.31	26,616.29	83,250.74	27,917.57	38,852.29	15,837.71	23,014.57
14	121,094.68	30,291.33	73,366.53	24,018.94	54,000.55	16,233.66	37,766.89
15	124,122.05	19,166.78	75,171.35		68,117.48	16,639.50	51,477.98
16	132,892.94	23,808.50	89,547.02	11,802.11	55,352.31	17,055.49	38,296.83
17	130,405.73	20,137.10	78,915.27		71,627.56	17,481.87	54,145.68
18	133,665.87	20,640.52	80,856.58		73,449.81	17,918.92	55,530.89
19	143,111.16	21,156.54	96,319.50		67,948.20	18,366.89	49,581.31
20	140,432.71	182,256.75	84,883.66		237,805.80	18,826.06	218,979.74

3. BENEFICIO NETO

Según lo establecido tanto en el Anexo II. Situación actual, como en el Anexo VI. Ingeniería del proceso productivo, el beneficio neto obtenido es de 11489 €/año y de 40618 €/año, respectivamente.

Por tanto, podemos considerar que con la aplicación del proyecto el beneficio neto obtenido a lo largo de un año se incrementará en 29129 €, cumpliendo de este modo con el objetivo del mismo.

4. CONCLUSIÓN

Las conclusiones que se obtienen del presente estudio económico son las siguientes:

- Una vez estudiadas las dos hipótesis consideradas, se observa que es más conveniente elegir el sistema de financiación ajena, ya que los índices TIR, VAN y relación beneficio/inversión son superiores que en la hipótesis de financiación propia, al mismo tiempo que el plazo de recuperación de la inversión (Pay-back) también es menor. Por lo tanto se recomienda al promotor que financie a 10 años la mitad del pago de inversión realizado.
- Se observa como en el hipotético caso de considerar un decremento de las ayudas percibidas por la PAC el proyecto continúa siendo rentable para el promotor, sin embargo, cabe destacar que una reducción excesiva de los cobros generados o un aumento excesivo de los pagos, podrían derivar en la inviabilidad del mismo.
- El análisis de sensibilidad estudiado para todos los casos muestra que el proyecto resultará viable incluso en las situaciones más desfavorables (mayores pagos de inversión/menores flujos de caja).
- Con este proyecto se incrementan considerablemente los beneficios obtenidos con respecto a la situación actual, pudiendo afirmar, por ello, que se alcanzará el objetivo principal del proyecto, que es mejorar la rentabilidad de la explotación.

MEMORIA

ANEXO XIII: NORMATIVA

EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ASPECTOS QUE REGULA	1
2. PRODUCTOS EMPLEADOS	1
2.1. FITOSANITARIOS.....	1
2.2. FERTILIZANTES.....	6
2.3. SEMILLAS	7
2.4. PRODUCTOS VARIOS	8
3. MAQUINARIA	9
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	10
5. SOLICITUD AYUDAS PAC.....	10

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. INTRODUCCIÓN

Este anejo constituye el conjunto de instrucciones y especificaciones que conjuntamente con lo establecido en las normas y reglamentos vigentes, nos permite realizar un adecuado manejo de la explotación, así como obtener los rendimientos previstos y cumplir los fines para los que ha sido proyectado.

1.2. ASPECTOS QUE REGULA

Los aspectos que regula este apartado, son aquellos que se consideran por tener relación técnica, económica, social o de cualquier índole con la explotación, sin cuyo exacto cumplimiento, no se verán satisfechos los objetivos de la misma.

Por ello, resulta de gran importancia que el promotor se apoye en los mismos cumpliendo con las prescripciones recogidas en ellos.

2. PRODUCTOS EMPLEADOS

2.1. FITOSANITARIOS

➤ Normativa

Según el Real Decreto 1311/2012, de 14 de Septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, en su artículo 17 Requisitos de formación de usuarios profesionales y vendedores, a partir del 26 de noviembre de 2015, los usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios deberán estar en posesión de un carné que acredite conocimientos apropiados para ejercer su actividad, según los niveles de capacitación establecidos en el artículo 18 y las materias especificadas para cada nivel en el anexo IV de dicha legislación.

Dentro del ámbito de la explotación, el promotor cuenta con un carné de tipo básico, el cual le permite realizar tratamientos fitosanitarios en la propia explotación sin emplear personal auxiliar y utilizando productos fitosanitarios que no sean ni generen gases tóxicos, muy tóxicos o mortales.

Tras constatar dicho requisito, esencial para realizar la aplicación, disponemos a determinar las distintas normas de aplicación.

➤ **Compra**

En establecimientos autorizados e inscritos en el Registro Oficial de establecimientos y Servicios Plaguicidas. Los productos han de estar registrados y con la correspondiente autorización. Se deberá rechazar aquellos productos que no se encuentren en buen estado.

➤ **Preparación del caldo**

Según lo establecido en el artículo 36 referente a la preparación de la mezcla y carga del depósito en los tratamientos fitosanitarios, se tomarán todas las medidas necesarias para que la mezcla y llenado del depósito del equipo de tratamiento no suponga un peligro para la salud y el medio ambiente, teniendo en cualquier caso carácter obligatorio las siguientes prácticas:

- a) 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.
- b) 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.
- c) Las operaciones de mezcla y carga se realizarán inmediatamente antes de la aplicación, no dejando el equipo solo o desatendido durante las mismas.
- d) 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.
- e) 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.
- f) 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.

➤ **Transporte de productos fitosanitarios**

En relación al artículo 38, sin perjuicio de lo establecido en la legislación sobre transporte de mercancías peligrosas, el transporte de los productos fitosanitarios con medios propios del titular de la explotación se realizará de forma que no se puedan producir vertidos.

En particular, y con objeto de cumplir lo establecido en el apartado 1, los envases se transportarán cerrados, colocados verticalmente y con la apertura hacia la parte superior, se organizará y sujetará la carga correctamente en el medio de transporte y no se utilizarán soportes con astillas o partes cortantes que pudieran dañar los envases.

➤ **Limpieza de los equipos de tratamiento**

Según lo establecido en el artículo 39, se tomarán todas las medidas necesarias para que, en la eliminación de los restos de mezcla que queden en los tanques tras la aplicación y en la posterior limpieza de los equipos de tratamiento, no se ponga en peligro la salud humana y el medio ambiente, teniendo en cualquier caso carácter obligatorio las siguientes prácticas:

- a) 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. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios.
- b) En ningún caso se podrán lavar los equipos a distancias inferiores de 50 metros de las masas de agua superficiales.
- c) Los equipos de tratamiento se guardarán resguardados de la lluvia.

➤ **Almacenamiento de los productos fitosanitarios por los usuarios**

Los productos fitosanitarios para uso profesional se guardarán en armarios o cuartos ventilados y provistos de cerradura, con objeto de mantenerlos fuera del alcance de terceros, en especial de los menores de edad. Los locales donde se ubiquen los armarios o cuartos a los que se refiere el apartado 1, o los locales mismos cuando sólo se dediquen a guardar productos fitosanitarios, cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Deberán estar separados por pared de obra de cualquier local habitado y estar dotados de suficiente ventilación, natural o forzada, con salida al exterior.
- b) No estarán ubicados en lugares próximos a las masas de aguas superficiales o pozos de extracción de agua, ni en las zonas en que se prevea que puedan inundarse en caso de crecidas.
- c) Dispondrán de medios adecuados para recoger derrames accidentales.
- d) Dispondrán de un contenedor acondicionado con una bolsa de plástico para aislar los envases dañados, los envases vacíos, los restos de productos y los restos de cualquier vertido accidental que pudiera ocurrir, hasta su entrega al gestor de residuos correspondiente.
- e) Tendrán a la vista los consejos de seguridad y los procedimientos en caso de emergencia, así como los teléfonos de emergencia.

Los armarios o cuartos a los que se refiere el apartado 1 se ubicarán en aquellas zonas de los locales libres de humedad, y lo más protegidos posible de las temperaturas extremas. Su ubicación garantizará la separación de los productos fitosanitarios del resto de los enseres del almacén, especialmente del material vegetal y los productos de consumo humano o animal.

Los productos fitosanitarios deberán guardarse cerrados, en posición vertical con el cierre hacia arriba y con la etiqueta original íntegra y perfectamente legible. Una vez abierto el envase, si no se utiliza todo su contenido, el resto deberá mantenerse en el mismo envase, con el tapón cerrado y manteniendo la etiqueta original íntegra y legible.

➤ **Residuos y envases de productos fitosanitarios**

Según el artículo 41, excepto en el caso de que se disponga de dispositivos que no lo hagan necesario, cada envase de producto fitosanitario líquido que se vacíe al preparar la mezcla y carga será enjuagado manualmente 3 veces, o mediante dispositivo de presión, y las aguas resultantes se verterán al depósito del equipo de tratamiento.

Los envases vacíos se guardarán en una bolsa almacenada conforme a lo previsto en el apartado d) del punto anterior, hasta el momento de su traslado al punto de recogida.

El agricultor mantendrá el justificante de haber entregado los envases vacíos de productos fitosanitarios al correspondiente punto de recogida.

➤ **Medidas para evitar la contaminación puntual de agua**

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar la contaminación puntual de las masas de agua, teniendo en cualquier caso carácter obligatorio las siguientes prácticas:

- a) No llenar los depósitos de los equipos de aplicación directamente desde los pozos o puntos de almacenamiento de agua, ni desde un cauce de agua, excepto en el caso de que se utilicen equipos con dispositivos antirretorno o cuando el punto de captación está más alto que la boca de llenado.
- b) Los puntos de agua susceptibles de contaminación por productos fitosanitarios, tales como los pozos situados en la parcela tratada, deberán cubrirse de forma que se evite la contaminación puntual al menos durante la realización de los tratamientos.
- c) Se evitará realizar tratamientos sobre las zonas que no sean objetivo del mismo, particularmente se interrumpirá la pulverización en los giros y, en su caso, al finalizar las hileras de cultivo.
- d) Las operaciones de regulación y comprobación del equipo de tratamiento se realizarán previamente a la mezcla y carga del producto fitosanitario, y al menos a 25 metros de los puntos y masas de agua susceptibles de contaminación.

➤ **Equipo de protección**

Utilizar medidas de protección individual adecuadas al tipo de riesgo durante la preparación de la mezcla, durante su aplicación, en la limpieza del equipo y en la eliminación de los envases, tales como equipos de protección individual (EPI): Un EPI es “cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan afectar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin” (Real Decreto 773/1997). Los EPI engloban aquellos equipos destinados a la protección de las vías respiratorias, ojos, manos, piel y cuerpo.

➤ **Realización del tratamiento**

Meteorología adecuada, sin lluvia, ni viento (<3m/s), ni altas temperaturas. No beber, comer o fumar durante el tratamiento. No soplar para desatascar boquillas.

2.2. FERTILIZANTES

➤ Normativa

El Reglamento (CE) nº 2003/2003, relativo a los abonos, y el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes, actualización del Real Decreto 824/2005, se centran exclusivamente en definir las características y requisitos que deben cumplir estos productos, por lo que únicamente pueden utilizarse en la agricultura como abonos o enmiendas aquellos productos que cumplen con las especificaciones indicadas en los anexos I de ambas disposiciones.

➤ Composición y pureza

Los productos empleados han de cumplir con la normativa vigente, mencionada anteriormente, donde se especifique la composición y pureza de los distintos fertilizantes.

➤ Riqueza

En los abonos complejos la riqueza vendrá determinada según los contenidos porcentuales en nitrógeno, anhídrido fosfórico y potasa. En el caso del nitrógeno se indicara la proporción que se encuentra en forma nítrica, amoniacal u/o ureica.

En caso de contener otro mineral, como por ejemplo Azufre, este vendrá señalado entre paréntesis.

➤ Envases y etiquetas

En la etiqueta ha de constar la clase y denominación del abono, peso neto y riqueza mínima de cada uno de los elementos fertilizantes o factores útiles. Así como la dirección del fabricante o comerciante que lo elabora o manipula.

Los abonos que posean gran higroscopicidad vendrán en envases especiales y no se abrirán hasta el momento de su empleo en la parcela.

➤ Facturas

Además de los detalles expuestos en el apartado anterior, deberá figurar en la factura el peso total de la partida, número y clase de envases y firma de conformidad por ambas partes.

➤ **Fraude**

Si se sospecha de fraude y la importancia de la partida lo aconseja se tomarán tres muestras por un ingeniero agrónomo o ingeniero técnico agrícola del Servicio de Defensa contra fraudes para su posterior análisis.

➤ **Manejo**

Las mezclas y distribuciones de abono se harán bajo las recomendaciones técnicas que corresponden a cada caso, ajustándose siempre a los criterios de incompatibilidad de los distintos abonos.

➤ **Empleo**

Se aplicarán las dosis recomendadas en el proyecto. Si se realizan nuevos análisis de tierra al cabo de unos años y señalan variaciones en los elementos nutritivos del suelo, queda facultado el promotor o responsable de la explotación para que, conforme a su criterio y al resultado de los análisis del suelo, rectifique las fórmulas del abonado, adaptándose a la nueva situación.

➤ **Zonas vulnerables**

El municipio de Pozo de Urama no se encuentra inscrito en ninguna de las zonas vulnerables recogidas en el Decreto 40/2009, de 25 de Junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las agua por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de buenas prácticas agrícolas. Por ello, queda exento de disponer de un cuaderno de explotación.

En el supuesto caso, de la presencia de la explotación en dicho Decreto, sería necesario aplicar el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre la protección de las aguas contaminadas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

2.3. 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.

➤ **Envases y etiquetas**

Las semillas se comprarán envasadas y llevarán 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 del instituto de semillas y plantas de vivero, al igual que el correspondiente número certificado de registro.

➤ **Facturas**

En las facturas correspondientes se hará constar todo lo reseñado en la etiqueta y deberán ser firmadas por ambas partes de mutuo acuerdo.

➤ **Garantías**

El vendedor deberá garantizar que el producto se corresponde con las especificaciones de la etiqueta.

➤ **Fraude**

Si se sospecha de fraude y la importancia de la partida lo aconseja se tomarán tres muestras por un ingeniero agrónomo o ingeniero técnico agrícola del Servicio de Defensa contra fraudes para su posterior análisis.

➤ **Semilla no certificada**

Se podrán 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 3 años.

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 promotor o encargado de la explotación.

3. 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. Siendo susceptible de la correspondiente inspección en concordancia con el Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspección periódica de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

➤ Conservación

La maquinaria estará resguardada de todo agente externo dentro de las naves de la explotación.

El mantenimiento y puesta a punto de la maquinaria se realizará en la explotación, por parte del propio promotor.

➤ Averías

Las reparaciones leves se realizarán en la propia explotación, por parte del personal de esta explotación, que cuenta con mucha experiencia en mecánica. Si se producen averías relevantes se solicitarán los servicios de un especialista de la casa distribidora.

Respecto a la maquinaria alquilada, será la empresa ofertante la que se encargue de sus propias averías.

➤ Manejo

El manejo de la maquinaria, en lo referente a su puesta a punto y control de los distintos mecanismos, vendrá implícito en los manuales de instrucciones de las propias máquinas.

➤ Riesgos mecánicos

A las máquinas empleadas en el presente proyecto, le son de aplicación la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006, con referencia 2006/42/CE, publicada en el DOCE de 9 de junio de 2006, sobre seguridad en las máquinas.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Será de cumplimiento todo aquello establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre prevención de Riesgos Laborales.

Así como lo establecido en el 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.

5. SOLICITUD AYUDAS PAC

A la hora de solicitar las distintas ayudas que proporciona la política agraria común (PAC), deberá tenerse en cuenta la siguiente legislación:

- 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) nº 1306/2013 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 ello, resulta de imperativa importancia que el promotor cumpla con lo establecido en la legislación anteriormente referenciada.

MEMORIA

ANEXO XIV: PROGRAMACIÓN DE LAS

OBRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS	1
3. ASIGNACIÓN DE TIEMPOS	2
4. DIAGRAMA GANTT	3
5. CONSIDERACIÓN FINAL	4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anexo es programar el curso de los trabajos a llevar a cabo en la construcción de la nave agrícola descrita y calculada en el Anexo VIII. Ingeniería de las obras, de este mismo proyecto.

Para ello, se dividirá la ejecución de la obra en varias actividades, asignando a cada una de ellas un período de realización, así como un tiempo de prioridad, que determine el orden y duración de ejecución de la obra.

La programación, ejecución y control de las obras, afecta a todos los agentes que intervienen en la obra. 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 del proyecto.

2. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La programación ha de seguir un orden lógico, con el fin de que se lleven a cabo correctamente las distintas unidades de obra. Por ello, resulta necesaria una buena coordinación de las actividades, buscando en todo momento la adecuada actuación de los distintos gremios que intervienen en la construcción.

A continuación, se presentan las distintas unidades de obra que componen la ejecución del proyecto. A cada unidad se le identificará con un número, el cual hará alusión al orden en el cual se realiza dicha actividad.

1. Acondicionamiento del terreno
2. Saneamiento horizontal
3. Cimentación y soleras
4. Estructura
5. Cerramiento
6. Instalaciones
7. Cerrajería
8. Iluminación
9. Sanitarios
10. Control de calidad
11. Gestión de residuos
12. Seguridad y salud
13. Higiene y bienestar

3. ASIGNACIÓN DE TIEMPOS

A cada actividad se le ha asignado un tiempo de ejecución acorde al volumen y complejidad de la obra.

Tabla 1
Período de ejecución unidades obra

Actividad	Duración (días)
1. Acondicionamiento del terreno	3
2. Saneamiento horizontal	3
3. Cimentación y solera	6
4. Estructura	12
5. Cerramiento	12
6. Instalaciones	6
7. Cerrajería	2
8. Iluminación	3
9. Sanitarios	1
10. Control de calidad	33
11. Gestión de residuos	33
12. Seguridad y salud	33
13. Higiene y bienestar	33

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, y en conformidad con lo redactado, podemos establecer un período de ejecución de las obras de aproximadamente 33 días, de los cuales no se han tenido en cuenta ni los tiempos de concesión de permisos y licencias, ni los de recepción de obra.

4. DIAGRAMA GANTT

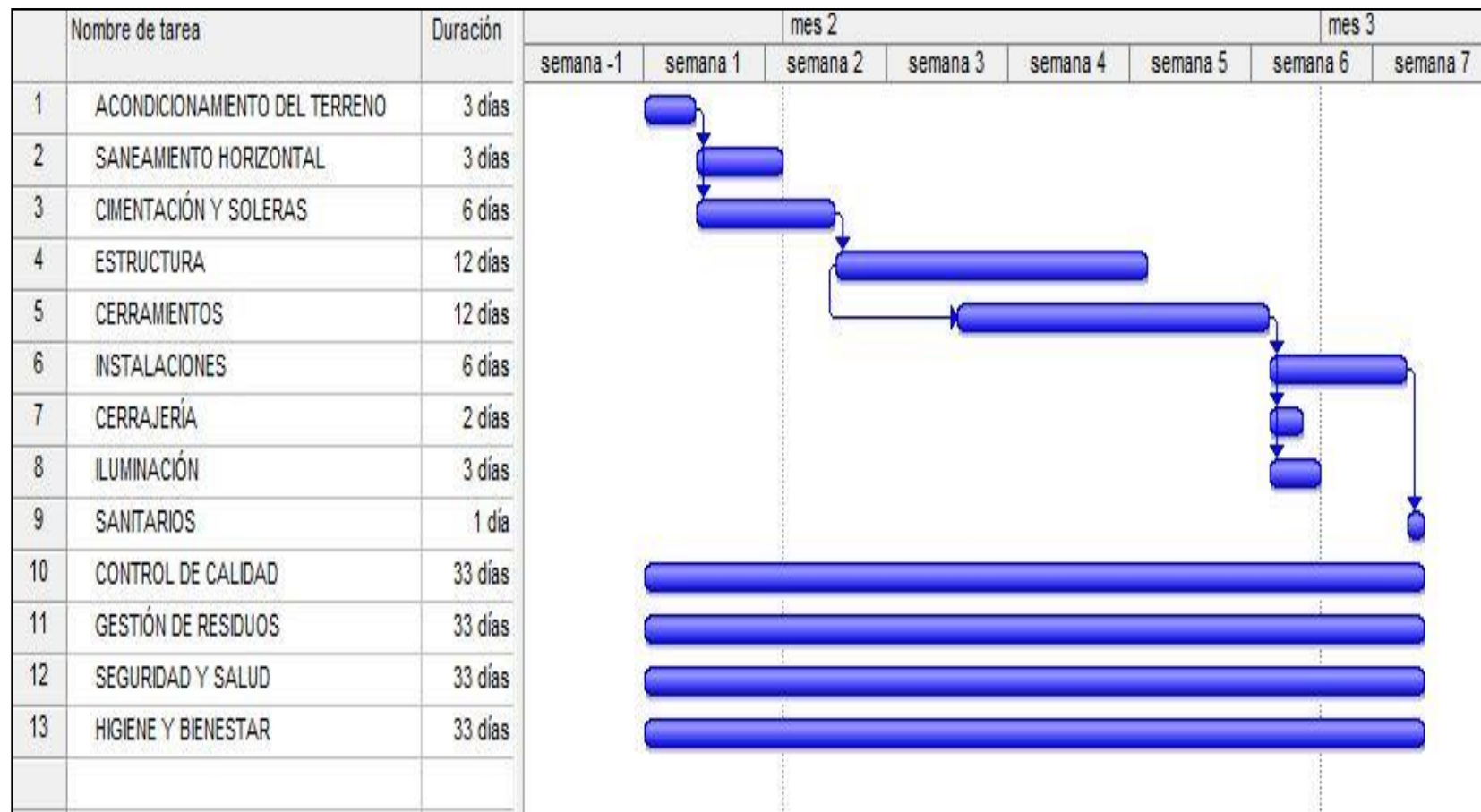


Figura 1. Diagrama Gantt

5. CONSIDERACIÓN FINAL

Por todo ello, la actividad de construcción de la nave agrícola tendrá una duración aproximada de 33 días laborales, tras la concesión de la correspondiente licencia de ejecución.

Una vez finalizadas las obras, y de estar en conformidad todas las partes, se procederá con la recepción provisional de la obra.

Si la obra se encuentran en buen estado y ha sido ejecutada con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de un año.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica.

MEMORIA

ANEXO XV: CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.....	2
3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	3
4. CONTROL DE LA OBRA EJECUTADA.....	3

1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

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:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- El control de la ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra, la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de 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 los edificios proyectados, así como sus condiciones de suministro y garantías de calidad. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Se realizarán los siguientes controles durante la obra:

➤ **Control de la documentación de los suministradores**

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

➤ **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 Director de Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

➤ **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.

3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo, para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

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 se tendrán en cuenta 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.

4. CONTROL DE LA OBRA EJECUTADA

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación en el Programa de Control y especificadas en el Pliego de Condiciones, así como aquéllas ordenadas por la Dirección Facultativa.

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

ANEXO XVI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
1.3. DATOS GENERALES OBRA	2
2. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA	2
3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.....	3
3.1. MOVIMIENTO DE TIERRA.....	3
3.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	5
3.3. CUBIERTA	6
3.4. CERRAMIENTOS	7
3.5. INSTALACIONES.....	8
4. TRABAJOS POSTERIORES	9
5. MEDIOS SANITARIOS.....	10
5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES.....	10
5.2. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA	10
6. PRESUPUESTO	11
7. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.....	11
8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	11
9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	12
10. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	12
11. OBLIGACIONES TRABAJADORES AUTONOMOS	14
12. LIBRO DE INCIDENCIAS	15
13. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	15
14. DERECHO DE LOS TRABAJADORES	16
15. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS	16

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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, establece en el apartado 2 del artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los presupuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata (PEC) sea inferior a 450,759.08 euros.

PEC= 151,900.95 Euros.

- b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto = 33 días.

Nº de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente = 5

- c) Que 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.

Nº trabajadores-día = 165 días.

- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y/o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4, del R.D. 1627/1997, se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico de seguridad y salud deberá precisar de:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.

- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan evitarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.
- Previsiones e informes útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.3. DATOS GENERALES OBRA

Tipo de obra: Nave agrícola

Situación: Parcela 5020 Polígono 3

Localidad: Pozo de Urama

Promotor: Tomás Borge Aparicio

Proyectista: Álvaro Borge Santiago

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Álvaro Borge Santiago

2. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre utilización de Equipos de Trabajo.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

A continuación, exponemos los riesgos más frecuentes que se producen durante la elaboración de una obra, al igual, que las acciones preventivas llevadas a cabo.

3.1. MOVIMIENTO DE TIERRA

Tabla 1

Riesgos y medidas prevención movimiento de tierra

Movimiento de tierra		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel. ● Caídas de operarios al interior. ● Caídas de objetos sobre operarios. ● Caídas de objetos transportados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Talud natura del terreno. ● Entibaciones. ● Limpieza de bolos y viseras. ● Apuntalamiento, apeos. ● Achique de aguas. ● Barandillas en borde de excavación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad. ● Botas o calzado de seguridad. ● Botas de seguridad impermeable. ● Guantes de lona y piel. ● Gafas de seguridad. ● Protectores auditivos

Movimientos de tierra		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de máquinas. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies. ● Sobreesfuerzos. ● Ruido, contaminación acústica. ● Vibraciones. ● Ambiente pulvígeno. ● Cuerpos extraños en los ojos. ● Contactos eléctricos directos o indirectos. ● Ambientes pobres en oxígeno. ● Inhalación de sustancias tóxicas. ● Ruinas, desplomes, hundimientos en edificios colindantes. ● Condiciones meteorológicas adversas. ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas. ● Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. ● Desplomes, hundimientos, desprendimientos, del terreno. ● Contagios por lugares insalubres. ● Explosiones e incendios. ● Derivados acceso lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tableros o planchas de huecos horizontales. ● Separación tránsito de vehículos y operarios. ● No permanecer radio de acción máquinas. ● Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. ● Protección partes móviles maquinaria. ● Cabinas o pórticos de seguridad. ● No acopiar materiales junto a borde excavación. ● Conservación adecuada vías circulación. ● Vigilancia edificios colindantes. ● No permanecer bajo frente excavación. ● Distancia de seguridad líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad. ● Botas de seguridad ● Cinturón de seguridad. ● Cinturón antivibratorio. ● Ropa de trabajo. ● Traje de agua (impermeable).

Fuente: Elaboración propia

3.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Tabla 2

Riesgos y medidas prevención cimentación y estructura

Cimentación y Estructura		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel. ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída operarios vacío. ● Caída objetos sobre operarios. ● Caída materiales transportados. ● Choques o golpes contra objetos. ● Atropamientos y aplastamientos. ● Atropello o vuelco maquinaria. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies. ● Sobreesfuerzos. ● Ruido, contaminación acústica. ● Vibraciones. ● Ambiente pulvígeno. ● Cuerpos extraños ojos. ● Dermatitis por contacto del hormigón. ● Contactos eléctricos. ● Inhalación de vapores. ● Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y entibaciones. ● Condiciones meteorológicas adversas. ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas. ● Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. ● Contagios por lugares insalubres. ● Explosiones e incendios. ● Derivados de medios auxiliares usados. ● Radiaciones y derivados soldadura. ● Quemaduras en soldadura oxiacortante. ● Derivados acceso lugar de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escaleras de acceso peldañeada y protegida. ● Resguardos de protección frente a partes móviles maquinaria. ● Mantenimiento adecuado de la maquinaria. ● Cabinas o pórticos de seguridad. ● Iluminación natural o artificial adecuada. ● Limpieza de las zonas de trabajo o de tránsito. ● Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad. ● Botas o calzado de seguridad. ● Botas de seguridad impermeable. ● Guantes de lona y piel. ● Gafas de seguridad. ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad. ● Cinturón antivibratorio. ● Ropa de trabajo. ● Traje de agua (impermeable).

Fuente: Elaboración propia

3.3. CUBIERTA

Tabla 3
Riesgos y medidas prevención cubierta

cubierta		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel. ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída operarios vacío. ● Caída objetos sobre operarios. ● Caída materiales transportados. ● Choques o golpes contra objetos. ● Atrapamientos y aplastamientos. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies. ● Sobreesfuerzos. ● Ruido, contaminación acústica. ● Vibraciones. ● Ambiente pulvígeno. ● Cuerpos extraños ojos. ● Contactos eléctricos. ● Inhalación de vapores. ● Rotura o caída de escaleras o andamios. ● Condiciones meteorológicas adversas. ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas. ● Contagios por lugares insalubres. ● Explosiones e incendios. ● Derivados de medios auxiliares usados. ● Quemaduras en impermeabilizaciones. ● Derivados acceso lugar de trabajo. ● Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escaleras de acceso peldañeada y protegida. ● Resguardos de protección frente a partes móviles maquinaria. ● Plataformas descarga material. ● Evacuación de escombros. ● Habilitar caminos circulación. ● Andamios adecuados. ● Limpieza de las zonas de trabajo o de tránsito. ● Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad. ● Botas o calzado de seguridad. ● Botas de seguridad impermeable. ● Guantes de lona y piel. ● Gafas de seguridad. ● Mascarilla con filtro mecánico ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad. ● Cinturón antivibratorio. ● Ropa de trabajo. ● Botas, polainas, mandiles y botas de cuero para impermeabilización.

Fuente: Elaboración propia

3.4. CERRAMIENTOS

Tabla 4
Riesgos y medidas prevención cerramientos

Cerramientos		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel. ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída operarios vacío. ● Caída objetos sobre operarios. ● Caída materiales transportados. ● Choques o golpes contra objetos. ● Atrapamientos y aplastamientos. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies. ● Sobreesfuerzos. ● Ruido, contaminación acústica. ● Vibraciones. ● Ambiente pulvígeno. ● Cuerpos extraños ojos. ● Contactos eléctricos. ● Condiciones meteorológicas adversas. ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas. ● Contagios por lugares insalubres. ● Derivados de medios auxiliares usados. ● Derivados acceso lugar de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escaleras de acceso peldañeada y protegida. ● Mantenimiento adecuado maquinaria. ● Plataformas descarga material. ● Evacuación de escombros. ● Habilitar caminos circulación. ● Andamios adecuados. ● Limpieza de las zonas de trabajo o de tránsito. ● Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. ● Iluminación natural o artificial adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad. ● Botas o calzado de seguridad. ● Botas de seguridad impermeable. ● Guantes de lona y piel. ● Gafas de seguridad. ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad. ● Cinturón antivibratorio. ● Ropa de trabajo. ● Pantalla soldador.

Fuente: Elaboración propia

3.5. INSTALACIONES

Tabla 5
Riesgos y medidas prevención instalaciones

Instalaciones		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel. ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída operarios vacío. ● Caída objetos sobre operarios. ● Choques o golpes contra objetos. ● Atrapamientos y aplastamientos. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies. ● Sobreesfuerzos. ● Ruido, contaminación acústica. ● Afecciones en la piel. ● Vibraciones. ● Cuerpos extraños ojos. ● Contactos eléctricos directos o indirectos ● Ambientes pobres en oxígeno. ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas. ● Explosiones o incendios. ● Radiaciones y derivados soldadura. ● Quemaduras. ● Derivados de medios auxiliares usados. ● Derivados acceso lugar de trabajo. ● Derivados del almacenamiento inadecuado productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escaleras de acceso peldañeada y protegida. ● Mantenimiento adecuado maquinaria. ● Plataformas descarga material. ● Evacuación de escombros. ● Habilitar caminos circulación. ● Andamios adecuados. ● Limpieza de las zonas de trabajo o de tránsito. ● Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. ● Iluminación natural o artificial adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad. ● Botas o calzado de seguridad. ● Botas de seguridad impermeable. ● Guantes de lona y piel. ● Gafas de seguridad. ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad. ● Ropa de trabajo. ● Pantalla soldador.

Fuente: Elaboración propia

4. TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del artículo 6 del Real Decreto 1627/1997 establece que en el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Tabla 6

Riesgos y medidas preventivas trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel. ● Caídas de operarios por huecos horizontales. ● Caídas por huecos en cerramientos. ● Reacciones químicas por productos de limpieza. ● Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido, modificación o deterioro sistema eléctrico. ● Explosión combustibles mal almacenados. ● Caída de objetos. ● Choques o golpes contra objetos. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies. ● Sobreesfuerzos. ● Ruido, contaminación acústica. ● Derivados de medios auxiliares usados. ● Impacto de elementos de la maquinaria, desprendimiento de elementos constructivos, sobrecargas. ● Fuego por combustibles, deterioro del sistema eléctrico o acumulación de desechos peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Barandillas. ● Escaleras adecuadas. ● Andamios adecuados. ● Limpieza de las zonas de trabajo o de tránsito. ● Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. ● Iluminación natural o artificial adecuada. ● Anclajes de seguridad para reparación de tejados o cubiertas. ● Realizar levantamientos de carga de la forma correcta. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad. ● Botas o calzado de seguridad, antideslizante. ● Botas de seguridad impermeable. ● Guantes de lona y piel. ● Gafas de seguridad. ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad y resistencia adecuada. ● Ropa de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

5. MEDIOS SANITARIOS

5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES

De acuerdo con el apartado 15 del anexo 4 del R.D. 1627/1997, la obra dispondrá de una dependencia para utilizar como vestuario de los operarios, así como el correspondiente aseo, que deberá contar con los necesarios sanitarios y agua corriente.

5.2. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

De conformidad con lo dispuesto en el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios, y los datos de asistencia sanitaria más próxima:

➤ **Botiquín portátil en la obra:**

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Dicho botiquín estará a cargo de una persona capacitada y designada por la empresa constructora.

➤ **Asistencia sanitaria:**

Se informará en la obra de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, ambulatorios, etc.) donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los accidentados a los centros de asistencia.

Los centros sanitarios más próximos son:

Centro de salud.

Centro de salud de atención primaria, C/ Carlos Casado del Alisal, Villada (Palencia).
Teléfono: 979 84 70 94

Asistencia especializada.

Hospital Río Carrión, Avda. Donante de sangre, Palencia.
Teléfono: 979 16 70 00

6. PRESUPUESTO

El Real Decreto 1627/1.997 establece disposiciones mínimas y entre ellas no figura, para el Estudio Básico, la de realizar un Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación de dicho Estudio. Aunque no sea obligatorio, se ha establecido dicho presupuesto en el Documento 5. Presupuesto, de este mismo proyecto.

7. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Remarcar, que la designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

Antes del comienzo de las obras, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/97, debiendo exponerse en la obra de forma visible, y actualizándose si fuese necesario.

8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. Sin embargo, sea cual sea la persona elegida, ésta deberá cumplir las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio Básico. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas en medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas participantes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

10. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - El mantenimiento, control previsto a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de

la obra, con objeto de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Estudio de Seguridad y salud.
 3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97.
 4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
 5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan. En los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

11. OBLIGACIONES TRABAJADORES AUTONOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
6. Elegir utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 73/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

12. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constara de hojas por duplicado, él cual será aportado por el colegio profesional al que pertenece el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas, y en su caso, a los subcontratistas y autónomos afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores.

14. DERECHO DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

A su vez, también deberán disponer de una copia del Plan de Seguridad y Salud, junto con sus posibles modificaciones, a efectos de su conocimiento y seguimiento, siendo facilitado por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

15. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

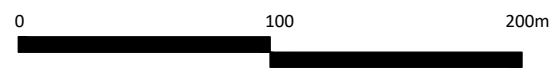
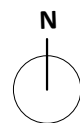
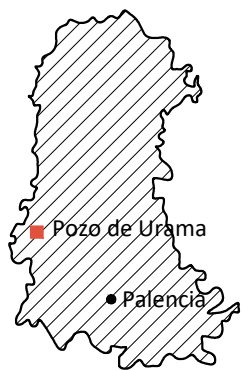
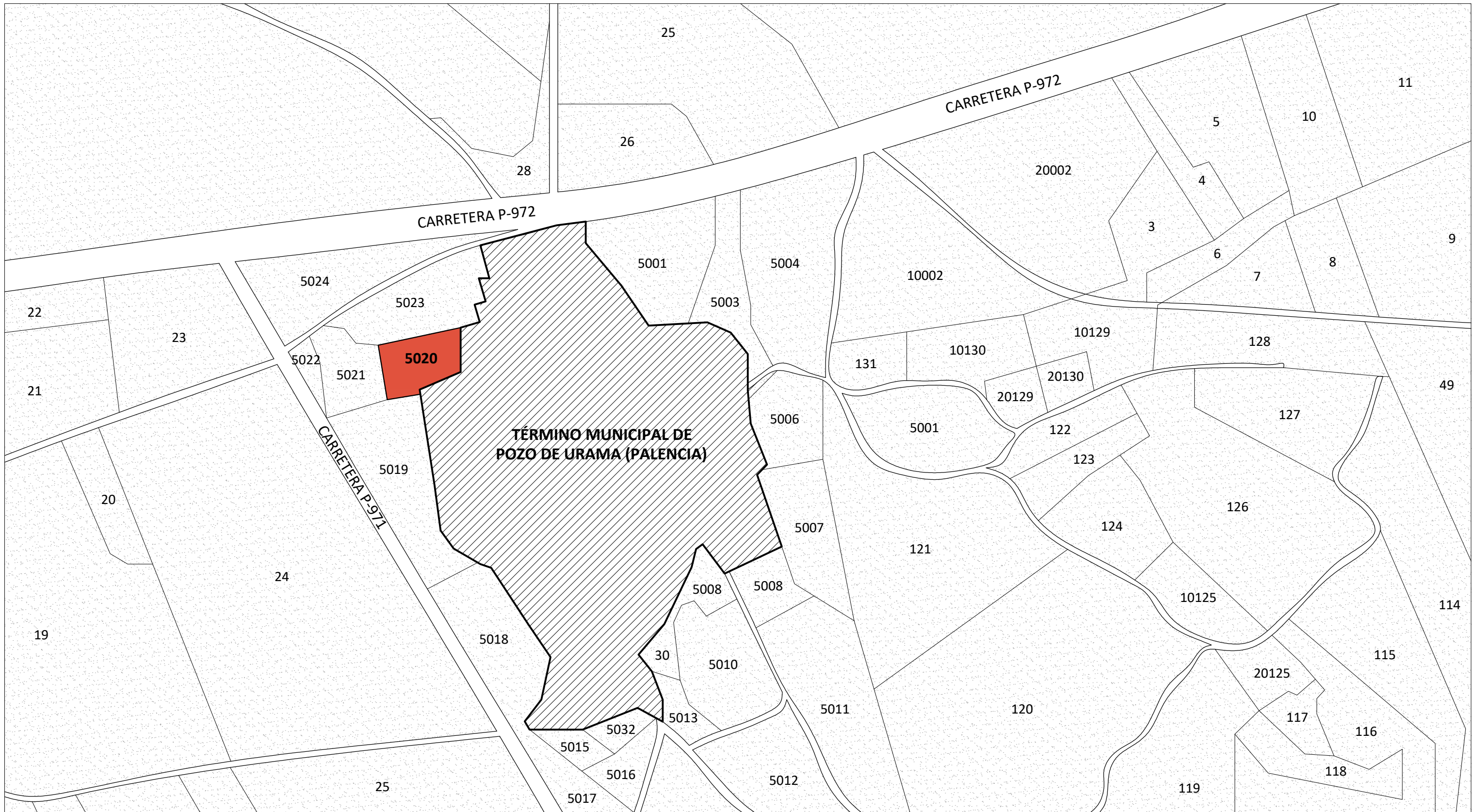
Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.


DOCUMENTO 2

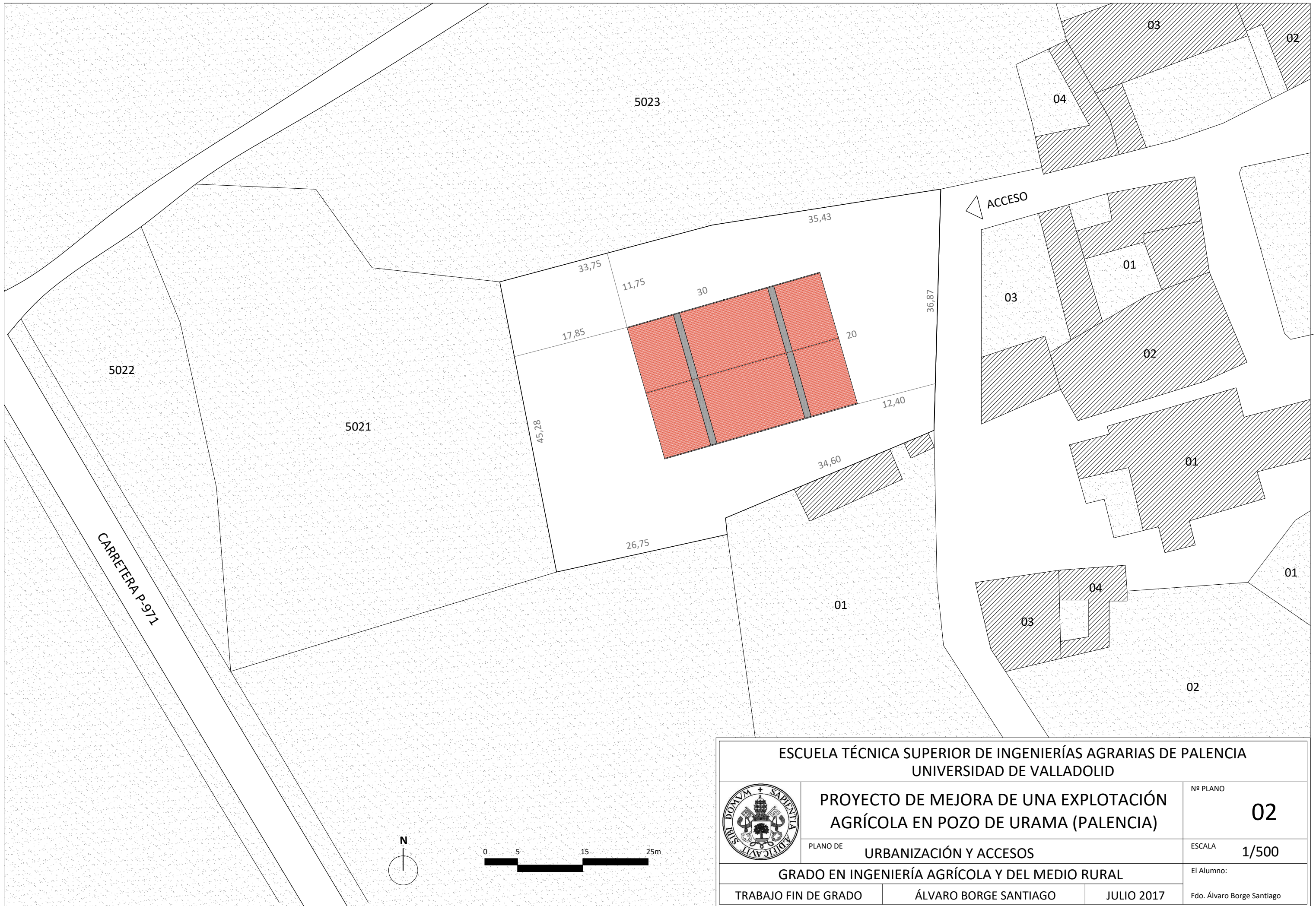
PLANOS

CONTENIDO

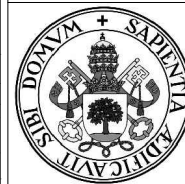
- PLANO Nº 01: LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN
- PLANO Nº 02: URBANIZACIÓN Y ACCESOS
- PLANO Nº 03: PLANTA GENERAL
- PLANO Nº 04: PLANTA CUBIERTA
- PLANO Nº 05: ALZADOS FRONTALES
- PLANO Nº 06: ALZADOS LATERALES
- PLANO Nº 07: SECCIÓN TRANSVERSAL
- PLANO Nº 08: SECCIÓN LONGITUDINAL
- PLANO Nº 09: PLANTA CIMENTACIÓN
- PLANO Nº 10: DESPIECE ZAPATAS 01
- PLANO Nº 11: DESPIECE ZAPATAS 02
- PLANO Nº 12: DESPIECE VIGAS DE ATADO
- PLANO Nº 13: PLANTA DE ESTRUCTURA METÁLICA
- PLANO Nº 14: AXONOMETRIA DE ESTRUCTURA METÁLICA
- PLANO Nº 15: ESTRUCTURA HASTIAL DELANTERO
- PLANO Nº 16: ESTRUCTURA HASTIAL TRASERO
- PLANO Nº 17: ESTRUCTURA PÓRTICO INTERMEDIO
- PLANO Nº 18: ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES 01
- PLANO Nº 19: ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES 02
- PLANO Nº 20: ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES 03
- PLANO Nº 21: ESPECIFICACIONES UNIONES
- PLANO Nº 22: INSTALACIÓN. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
- PLANO Nº 23: INSTALACIÓN. CONEXIÓN A TIERRA
- PLANO Nº 24: INSTALACIÓN. ELECTRICIDAD
- PLANO Nº 25: INSTALACIÓN. ESQUEMA UNIFILAR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 01
	PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN	ESCALA 1/3000
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		El Alumno: Fdo. Álvaro Borge Santiago



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

Nº PLANO

02

PLANO DE

URBANIZACIÓN Y ACCESOS

ESCALA

1/500

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

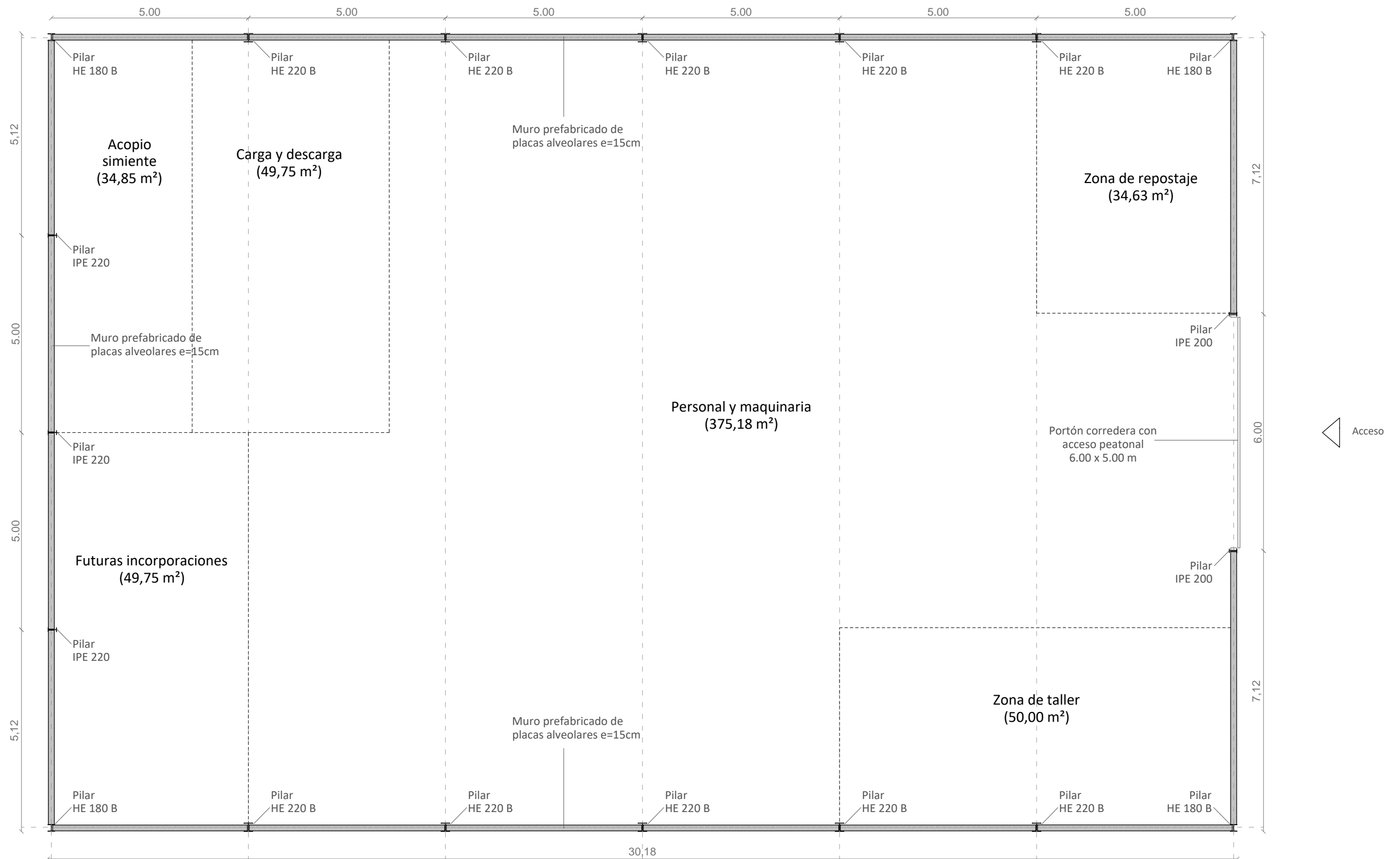
El Alumno:

TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO

JULIO 2017

Fdo. Álvaro Borge Santiago



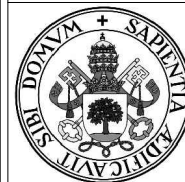
SUPERFICIES

Superficie construida: 610,66 m²
 Superficie útil: 594,16 m²
 Superficie entre ejes: 600,60 m²

PROGRAMA

Zona de repostaje: 34,63 m²
 Zona de taller: 50,00 m²
 Acopio de simiente: 34,85 m²
 Carga y descarga: 49,75 m²
 Futuras incorporaciones: 49,75 m²
 Personal y maquinaria: 375,18 m²

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
 AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

Nº PLANO
03

PLANO DE PLANTA GENERAL

ESCALA
1/100

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

El Alumno:

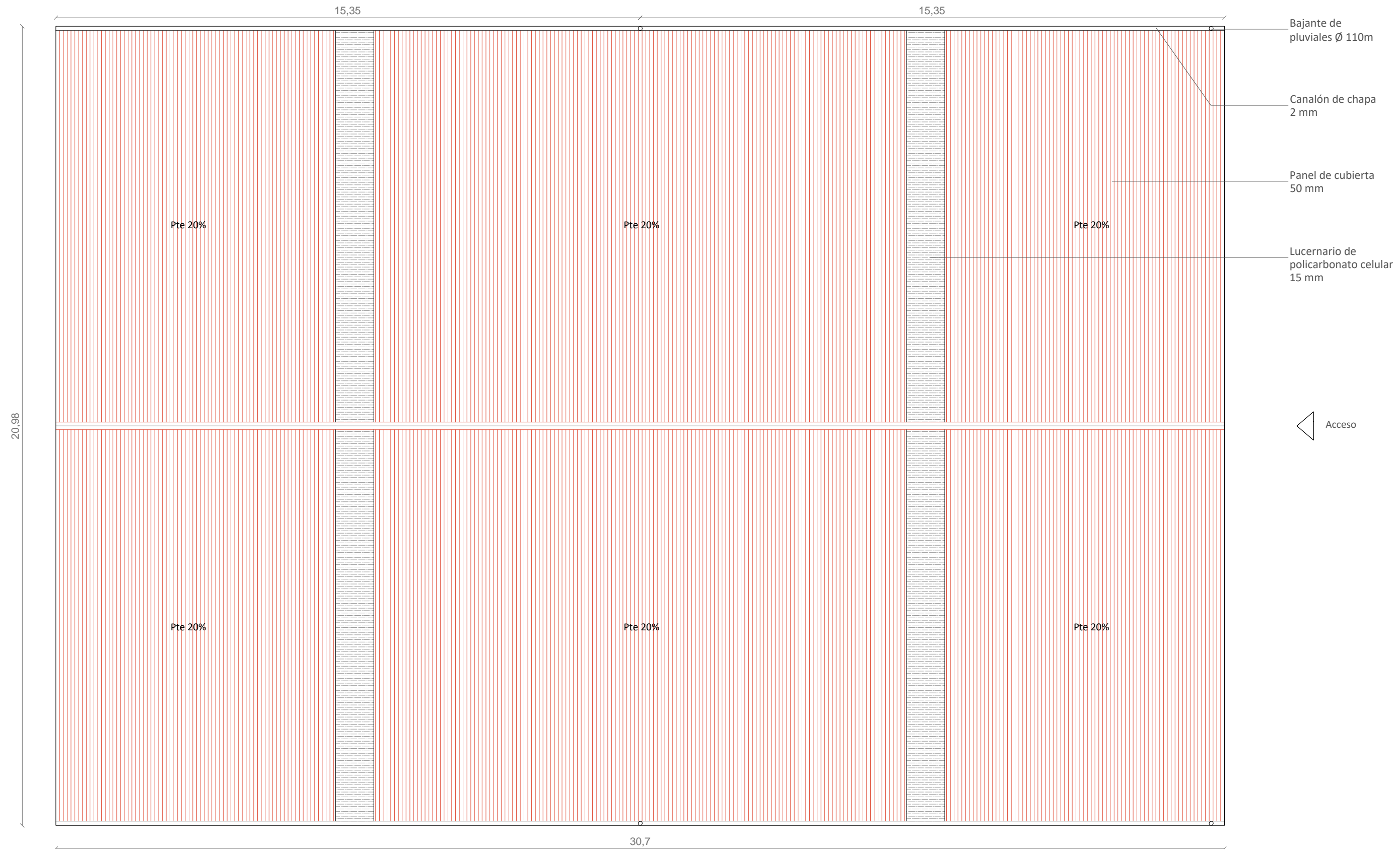
TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO

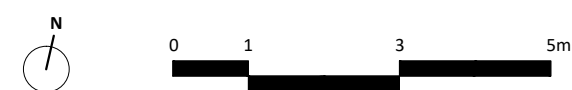
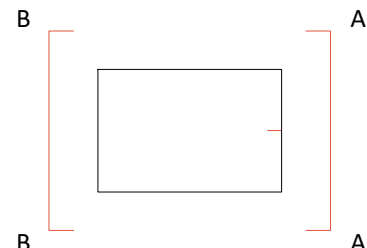
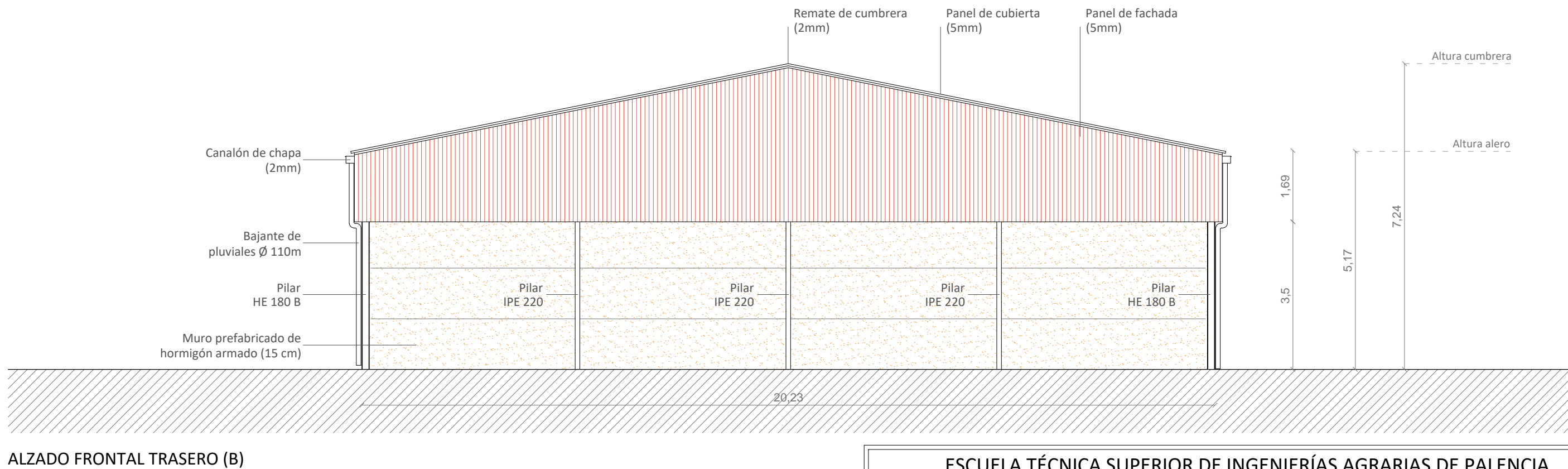
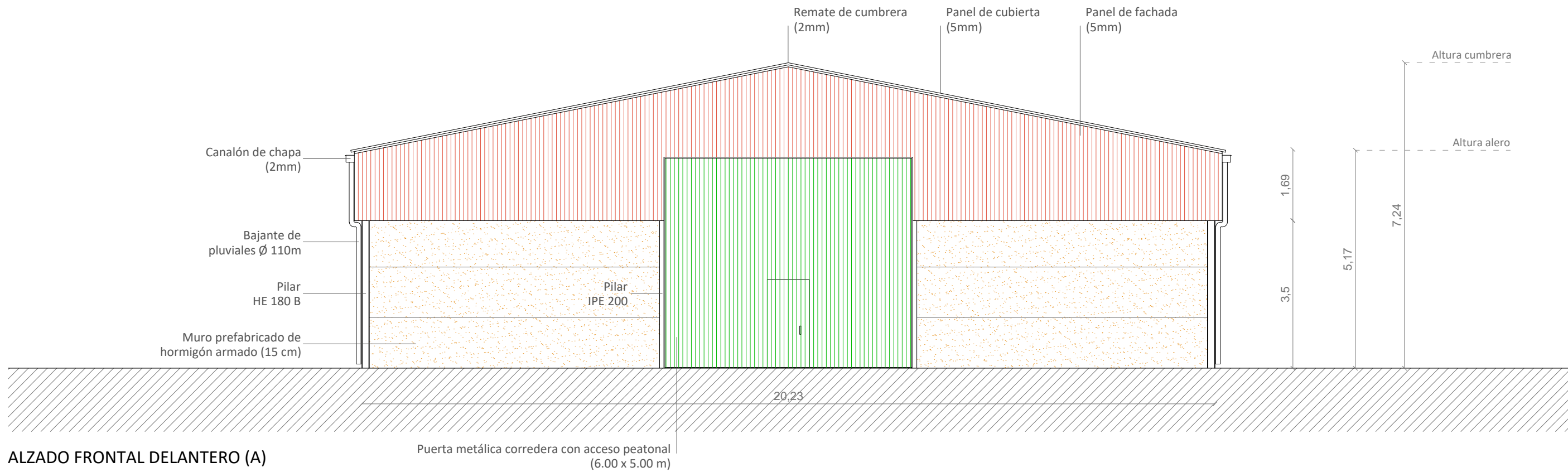
JULIO 2017

Fdo. Álvaro Borge Santiago

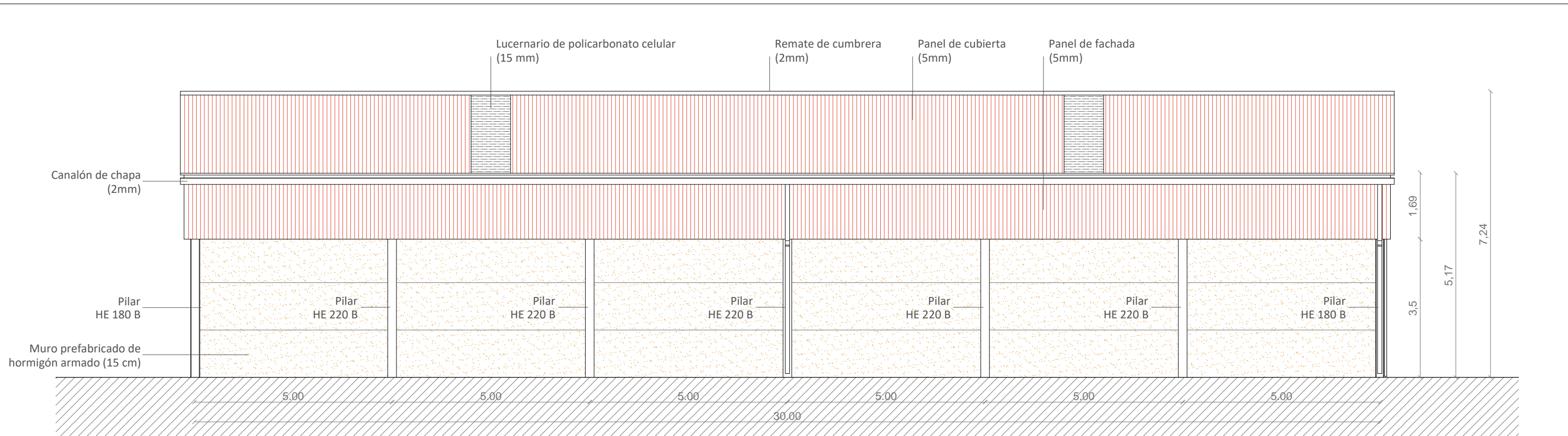




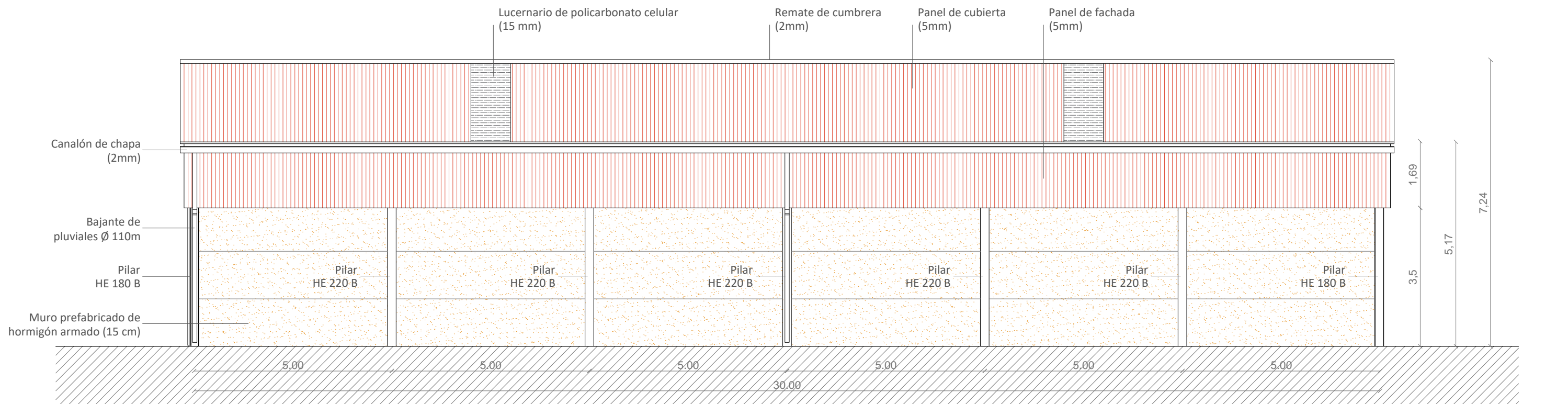
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 04
	PLANO DE PLANTA CUBIERTA	ESCALA 1/100
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		El Alumno: Fdo. Álvaro Borge Santiago



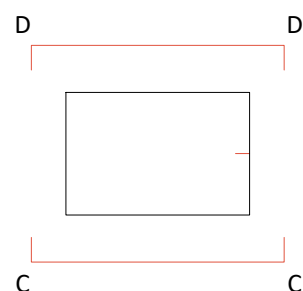
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 05
	PLANO DE ALZADOS FRONTALES	ESCALA 1/100
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		El Alumno: Fdo. Álvaro Borge Santiago




ALZADO LATERAL (C)

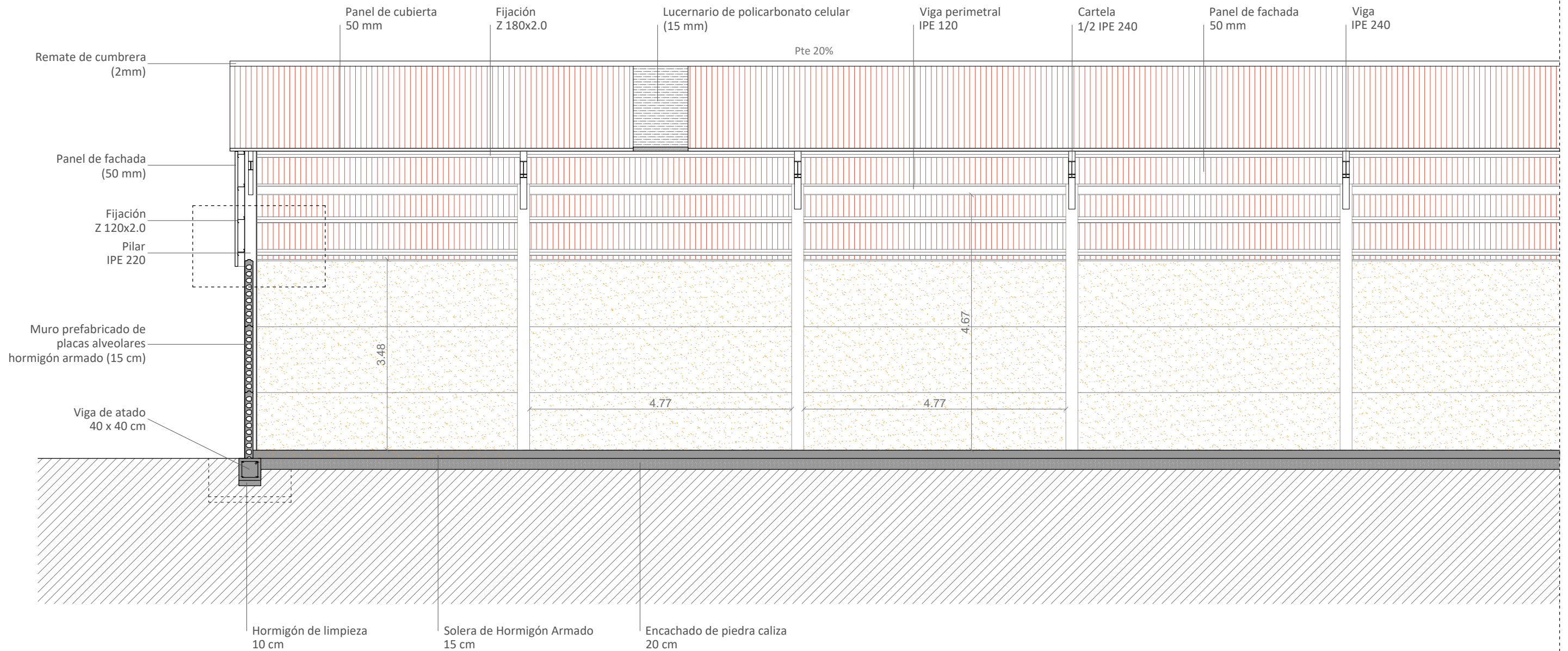


ALZADO LATERAL (D)

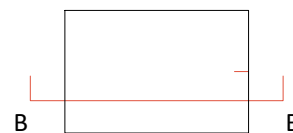
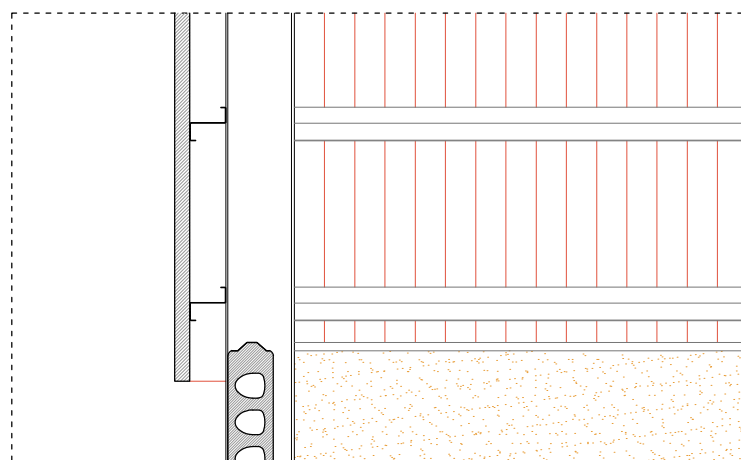


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 06
	PLANO DE ALZADOS LATERALES	ESCALA 1/100
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		Fdo. Álvaro Borge Santiago

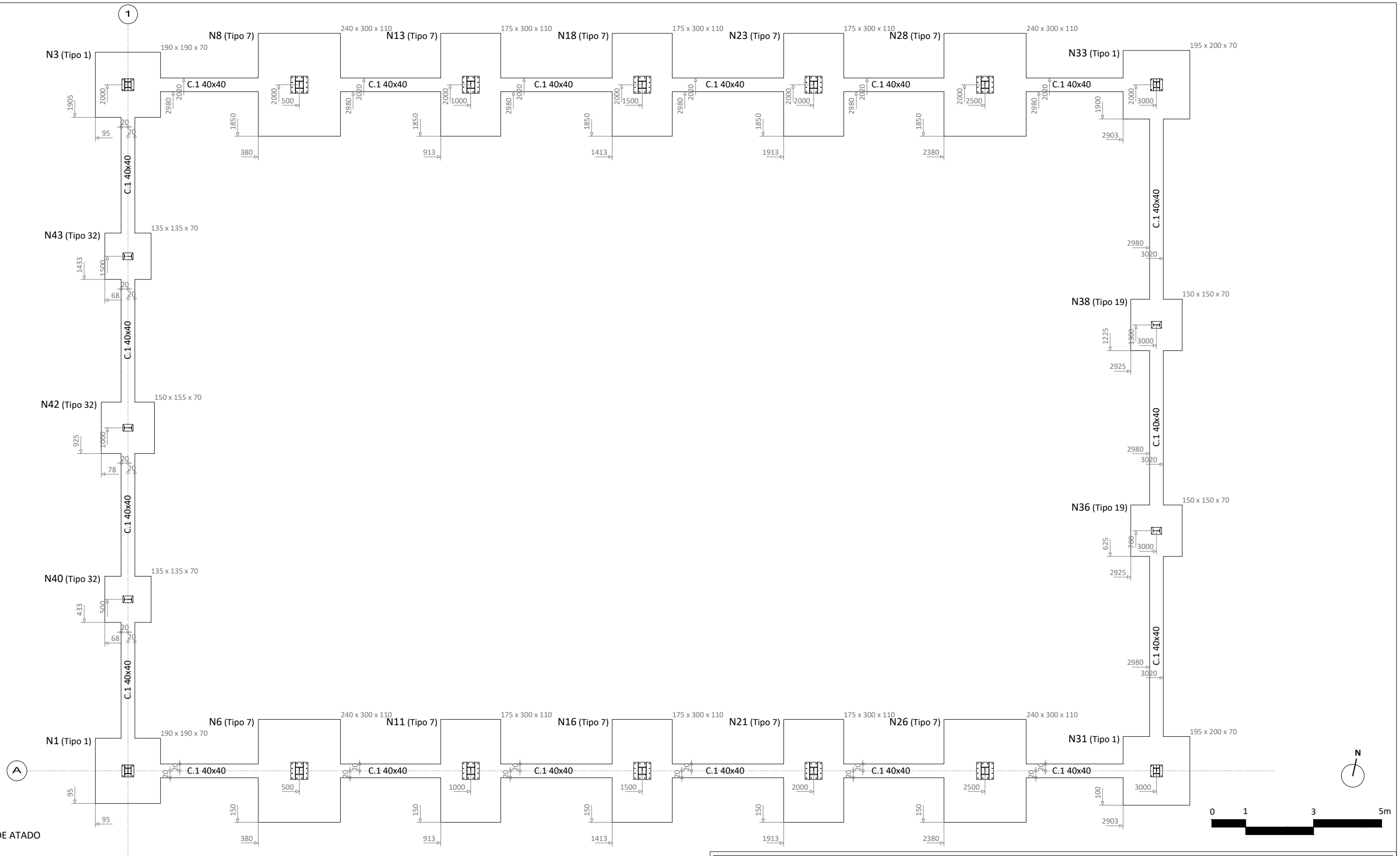
SECCIÓN LONGITUDINAL (B)



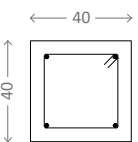
DETALLE FACHADA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 08
	PLANO DE SECCIÓN LONGITUDINAL	ESCALA 1/75, 1/25
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		El Alumno: Fdo. Álvaro Borge Santiago



CUADRO DE VIGAS DE ATADO

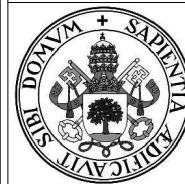


C.1
 Arm. sup.: 2Ø12
 Arm. inf.: 2Ø12
 Estribos: 1xØ8c/30

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos Placas de Anclaje	Dimensión Placas de Anclaje
N3, N33, N31 y N1	6 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	12 Pernos Ø 20	Placa base (500x500x20)
N38, N36, N40, N42 y N43	4 Pernos Ø 10	Placa base (200x300x11)

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	305.9	133
	Ø12	1028.2	1004
	Ø16	1263.6	2194
			3331

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
 AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

Nº PLANO
09

PLANO DE
 PLANTA CIMENTACIÓN

ESCALA
1/110

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

El Alumno:

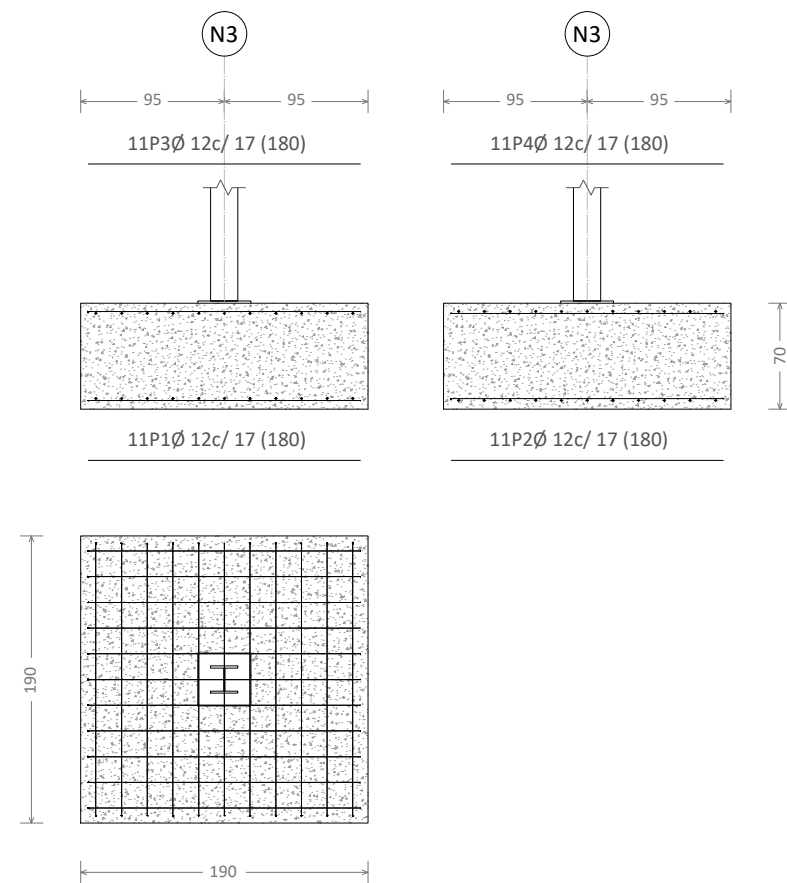
TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO

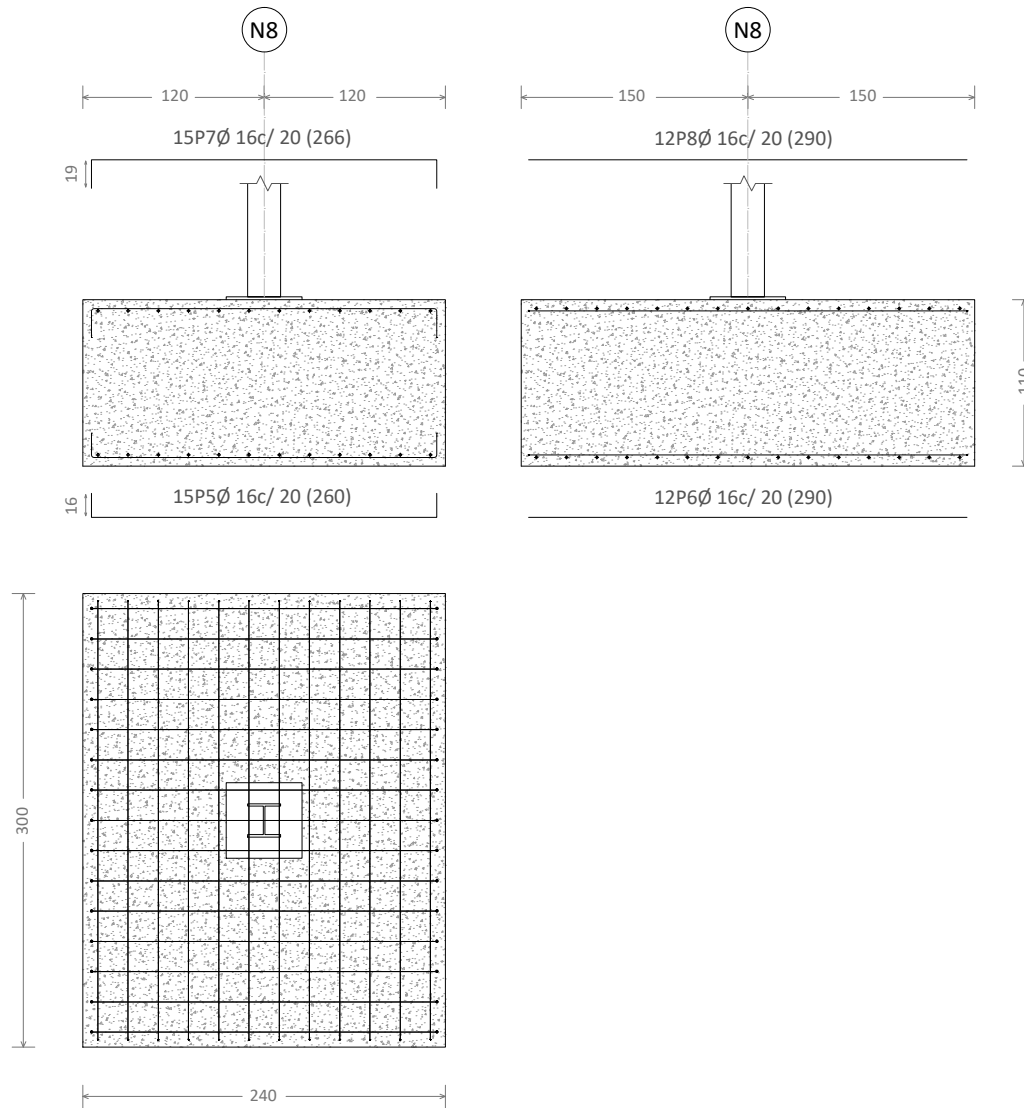
JULIO 2017

Fdo. Álvaro Borge Santiago

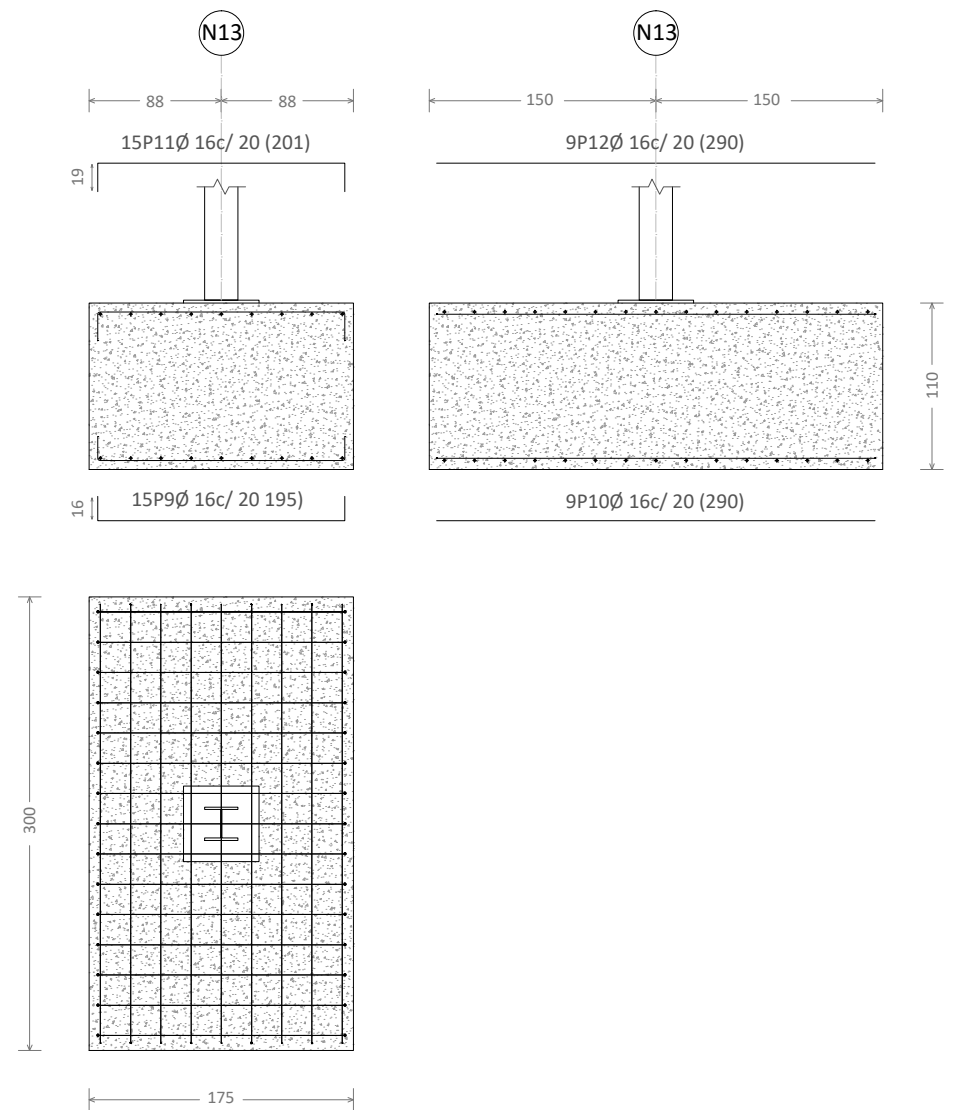
N3 y N1



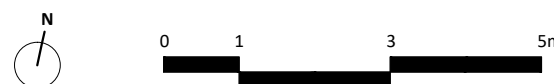
N8, N28, N26 y N6




N13, N18, N23, N21, N16 y N11

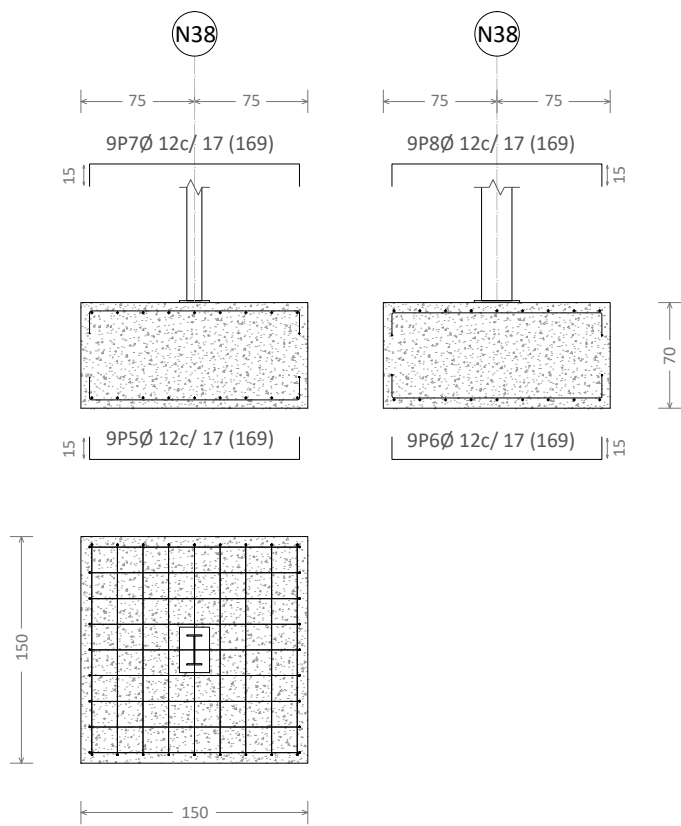


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (Kg)
N3=N1	1	Ø12	11	180	1980	17.6
	2	Ø12	11	180	1980	17.6
	3	Ø12	11	180	1980	17.6
	4	Ø12	11	180	1980	17.6
	Total + 10% (x2):					77.4
N8=N28=N26=N6	5	Ø16	15	260	3900	61.6
	6	Ø16	12	290	3480	54.9
	7	Ø16	15	260	3990	63.0
	8	Ø16	12	290	3480	54.9
	Total + 10% (x4):					257.8
N13=N18=N23=N21=N16=N11	9	Ø16	15	195	2925	46.2
	10	Ø16	9	290	2610	41.2
	11	Ø16	15	201	3015	47.6
	12	Ø16	9	290	2610	41.2
	Total + 10% (x6):					193.8
					Ø12:	154.8
					Ø16:	2194.0
					Total:	2348.8

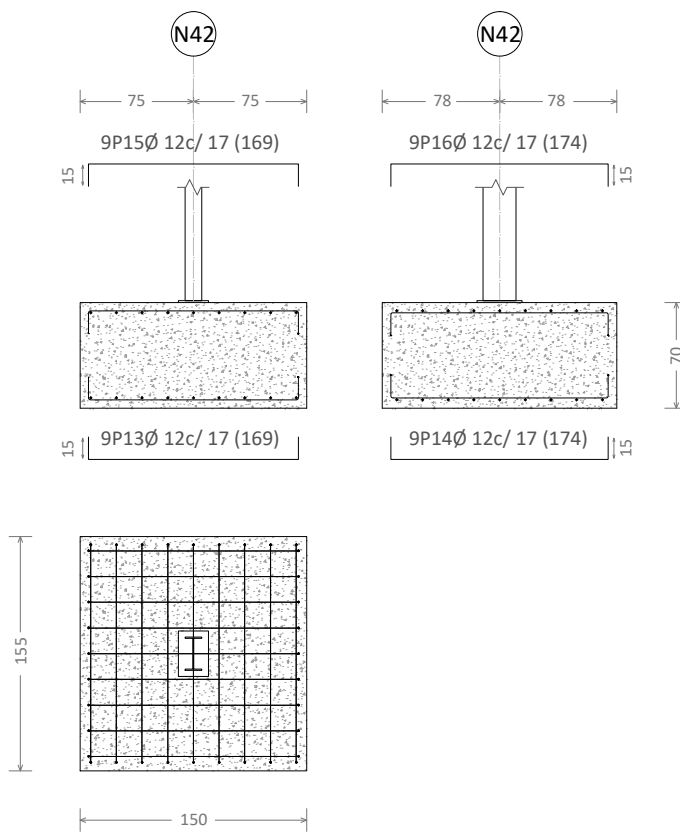


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 10
	PLANO DE DESPIECE ZAPATAS 01	ESCALA 1/100
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		El Alumno: Fdo. Álvaro Borge Santiago

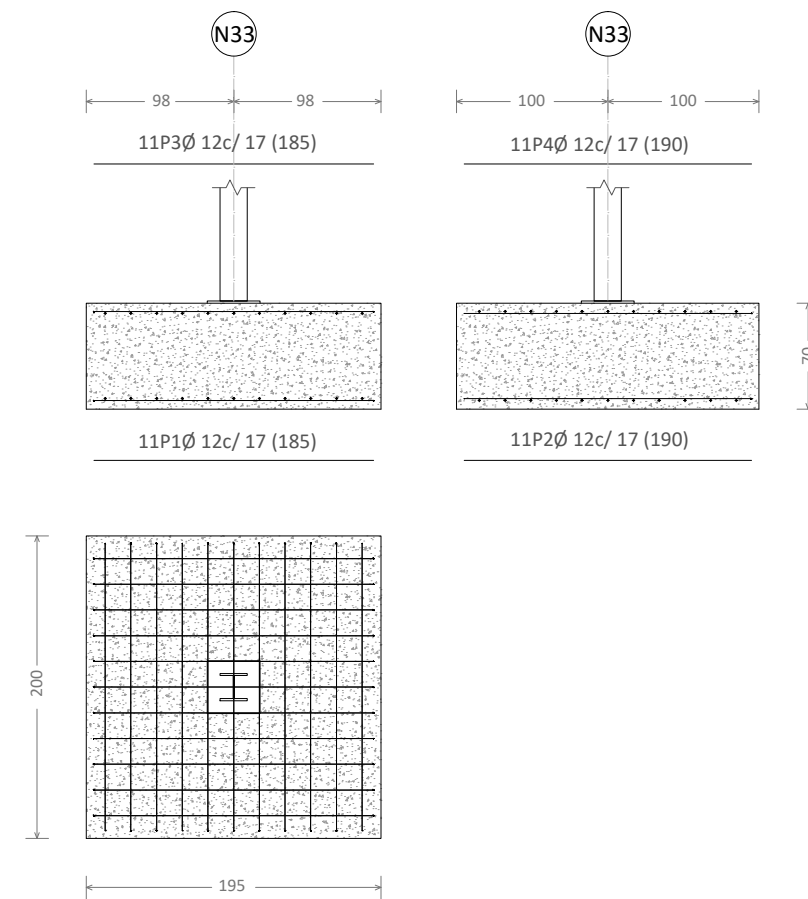
N38 y N36



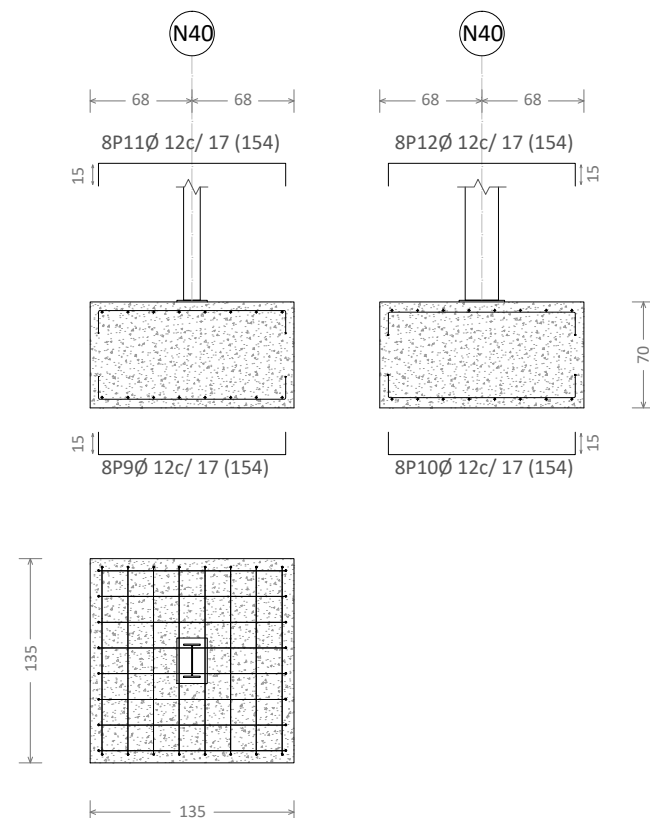
N42



N33 y N31



N40 y N43

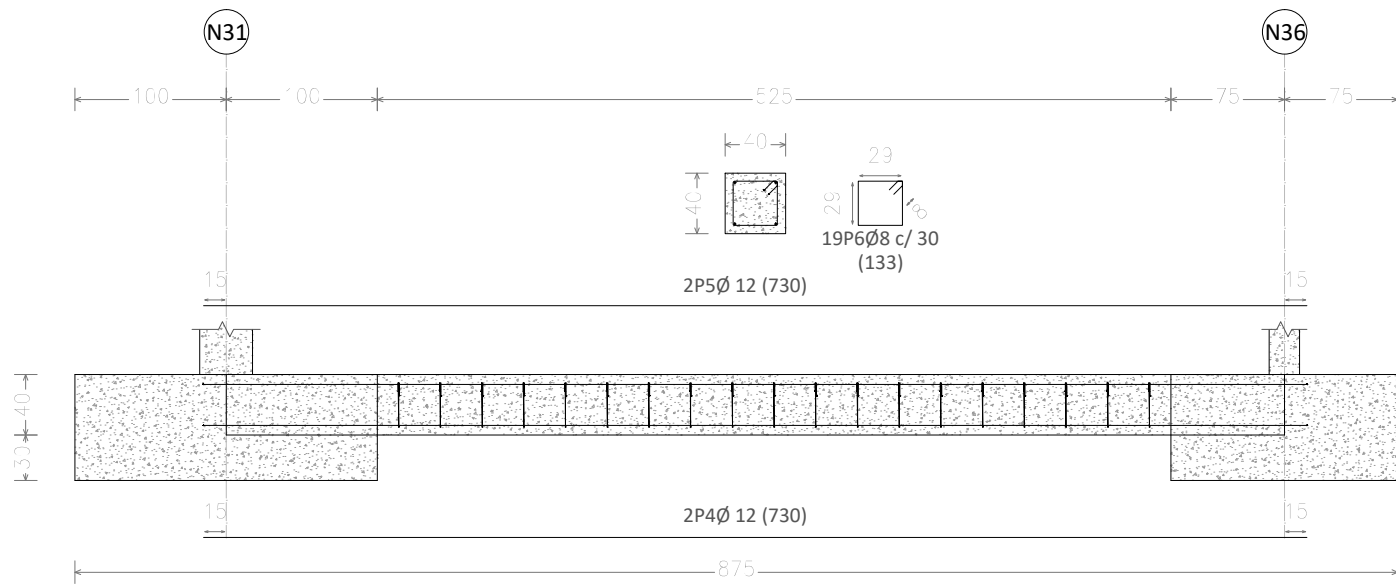


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (Kg)
N33=N31	1	Ø12	11	185	2035	18.1
	2	Ø12	11	190	2090	18.6
	3	Ø12	11	185	2035	18.1
	4	Ø12	11	190	2090	18.6
Total + 10%:					80.7	
(x2):					161.4	
N38=N36	5	Ø12	9	169	1521	13.5
	6	Ø12	9	169	1521	13.5
	7	Ø12	9	169	1521	13.5
	8	Ø12	9	169	1521	13.5
Total + 10%:					59.4	
(x2):					118.8	
N40=N43	9	Ø12	8	154	1232	10.9
	10	Ø12	8	154	1232	10.9
	11	Ø12	8	154	1232	10.9
	12	Ø12	8	154	1232	10.9
Total + 10%:					48.0	
(x2):					96.0	
N42	13	Ø12	9	169	1521	13.5
	14	Ø12	9	174	1566	13.9
	15	Ø12	9	169	1521	13.5
	16	Ø12	9	174	1566	13.9
Total + 10%:					60.3	
Ø12:					436.5	
Total:					436.5	

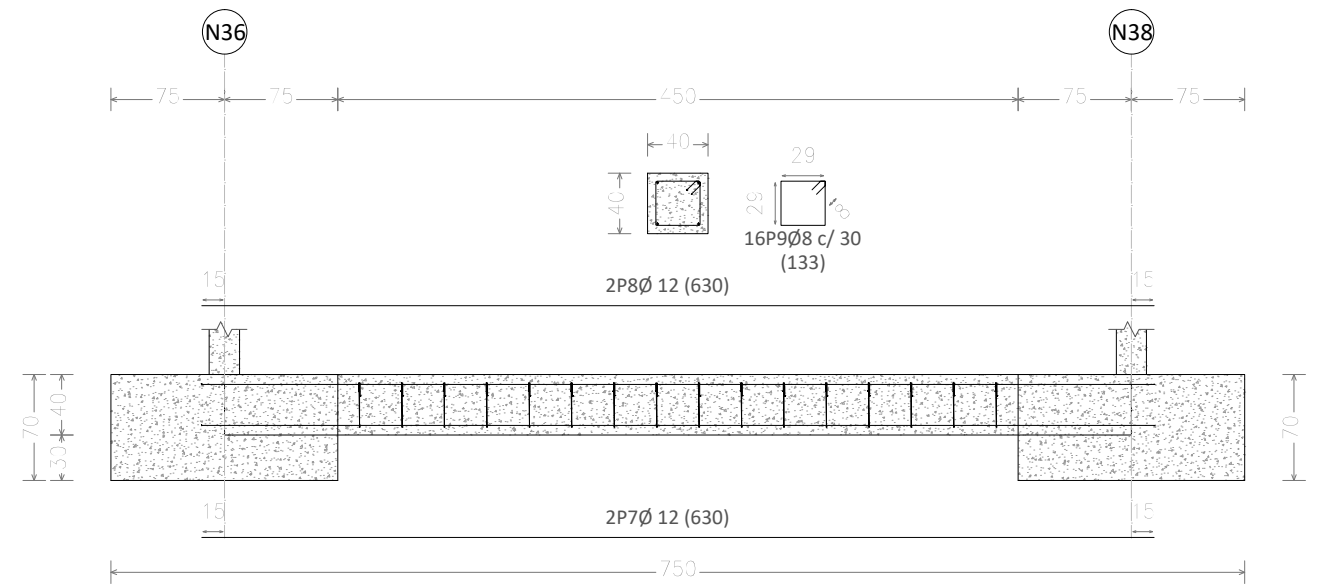


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 11
	PLANO DE DESPIECE ZAPATAS 02	ESCALA 1/100
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		El Alumno:
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	Fdo. Álvaro Borge Santiago
JULIO 2017		

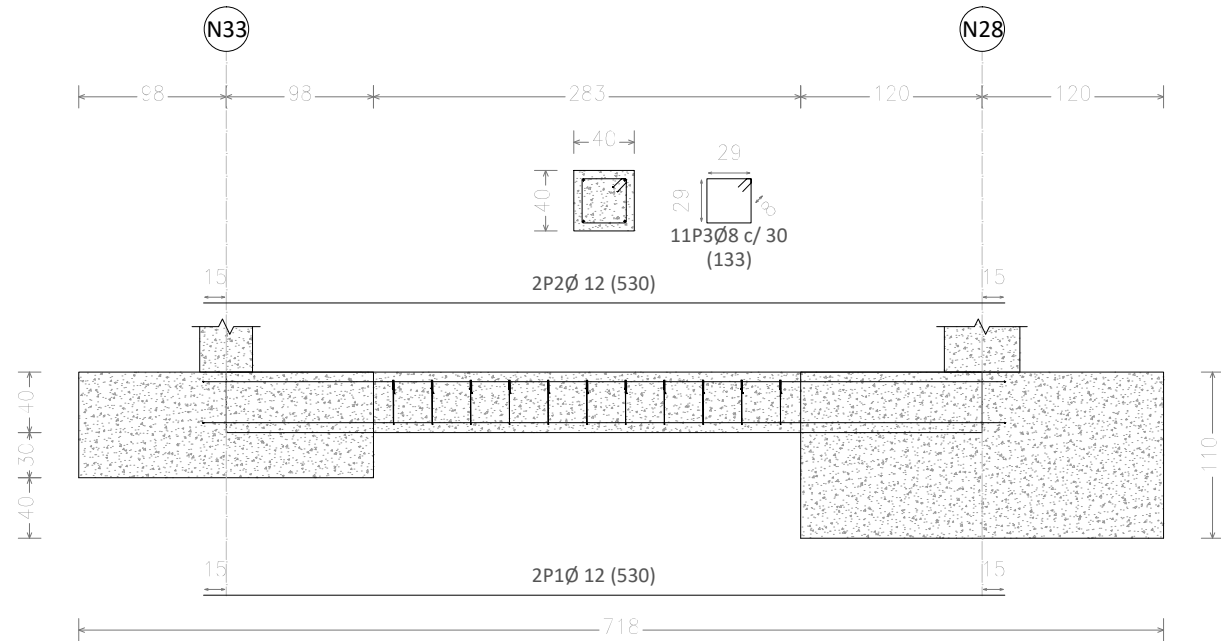
C (N33 - N31) y C (N38 - N33)



C (N36 - N38)




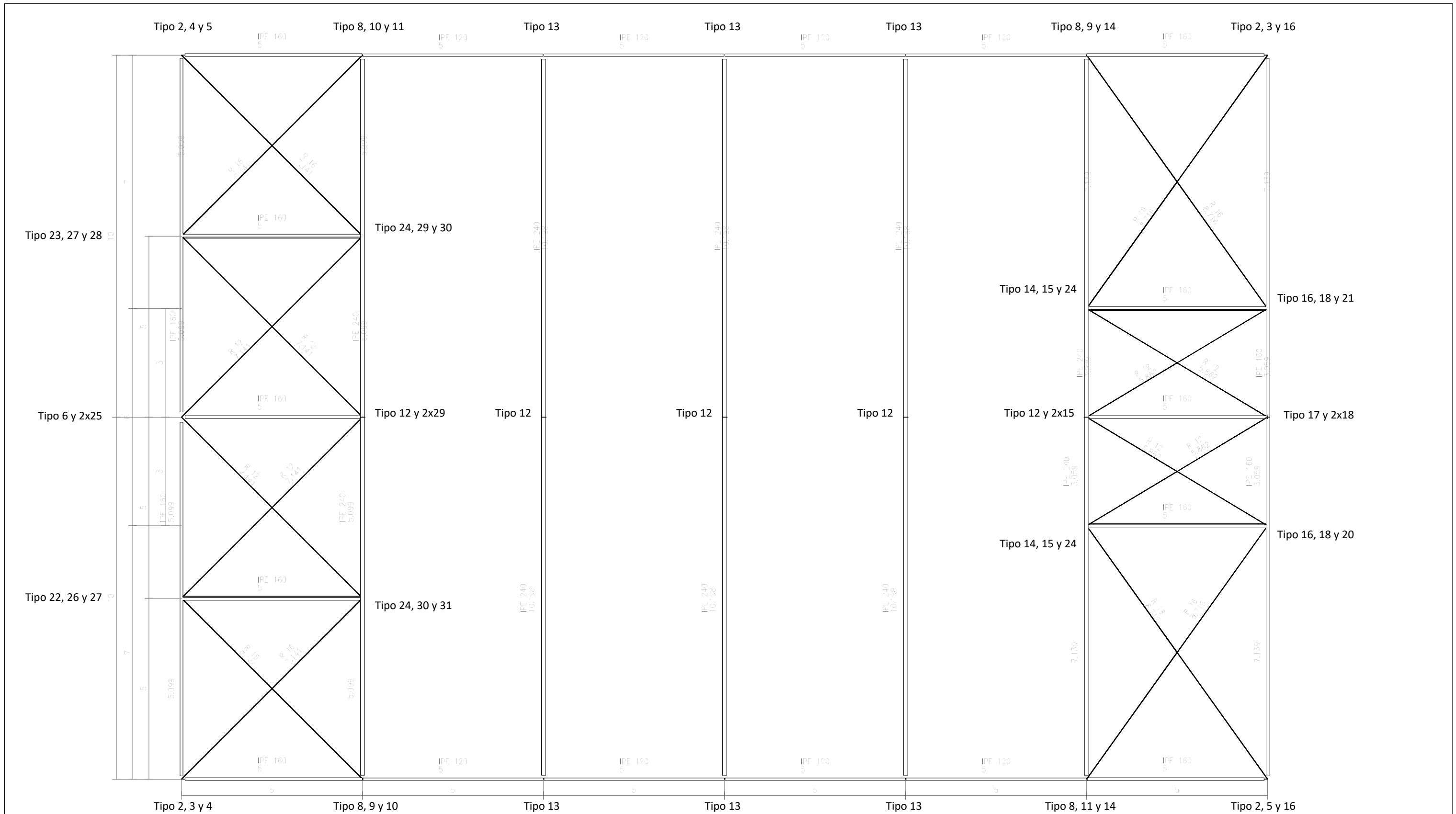
**C (N33 - N28), C (N28 - N23), C (N23 - N18), C (N18 - N13), C (N13 - N8), C (N8 - N3), C (N3 - N43)
C (N43 - N42), C (N42 - N40), C (N40 - N1), C (N1 - N6), C (N6 - N11), C (N11 - N16), C (N16 - N21),
C (N21 - N26) y C (N26 - N31)**



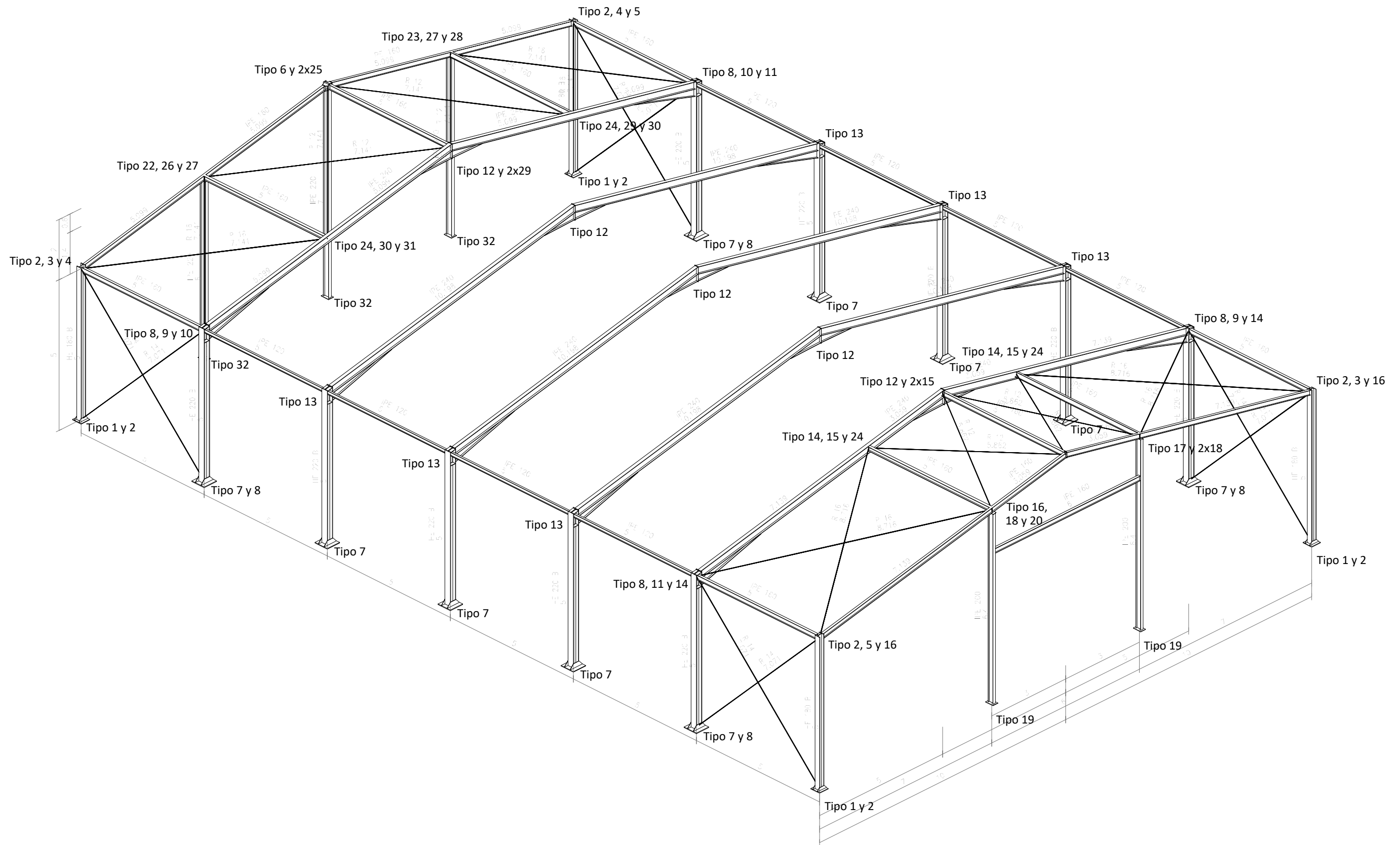
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (Kg)
C (N33 - N28), C (N28 - N23), C (N23 - N18), C (N18 - N13), C (N13 - N8), C (N8 - N3), C (N3 - N43), C (N43 - N42), C (N42 - N40), C (N40 - N1), C (N1 - N6), C (N6 - N11), C (N11 - N16), C (N16 - N21), C (N21 - N26) y C (N26 - N31)	1	Ø12	2	530	1060	9.4
	2	Ø12	2	530	1060	9.4
	3	Ø8	11	133	1463	5.8
Total + 10%: (x16):						27.1 433.6
C (N31 - N36) = C (N38 - N33)	4	Ø12	2	730	1460	13.0
	5	Ø12	2	730	1460	13.0
	6	Ø8	19	133	2527	10.0
Total + 10%: (x2):						39.6 79.2
C (N36 - N38)	7	Ø12	2	630	1260	11.2
	8	Ø12	2	630	1260	11.2
	9	Ø8	16	133	2128	8.4
Total + 10%:						33.9
Ø8:						133.7
Ø12:						413.0
Total:						546.7



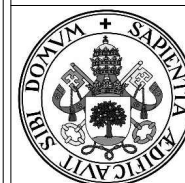
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 12
	PLANO DE DESPIECE VIGAS DE ATADO	ESCALA 1/100
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		Fdo. Álvaro Borge Santiago



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 13
	PLANO DE PLANTA ESTRUCTURA METÁLICA	ESCALA 1/100
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		El Alumno: Fdo. Álvaro Borge Santiago



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

Nº PLANO

14

PLANO DE

AXONOMETRÍA DE ESTRUCTURA METÁLICA

ESCALA

1/110

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

El Alumno:

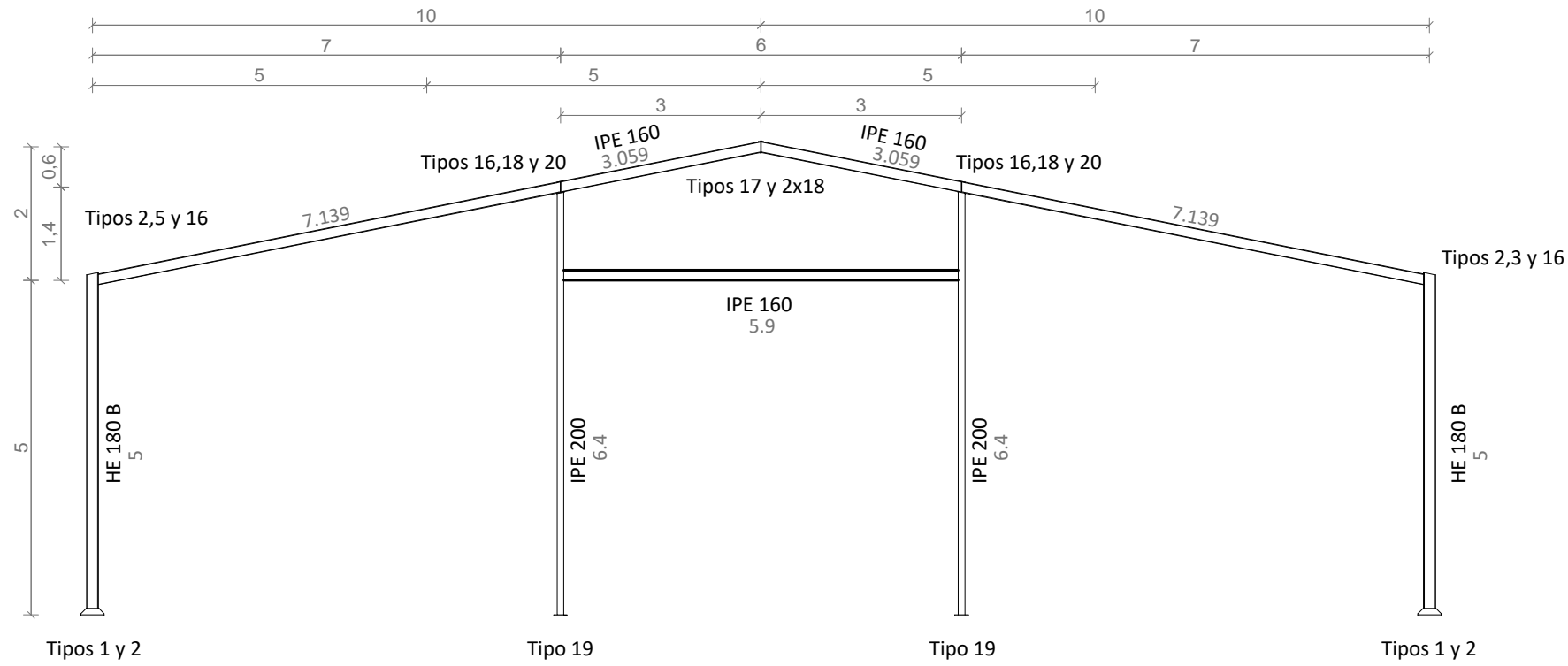
TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO

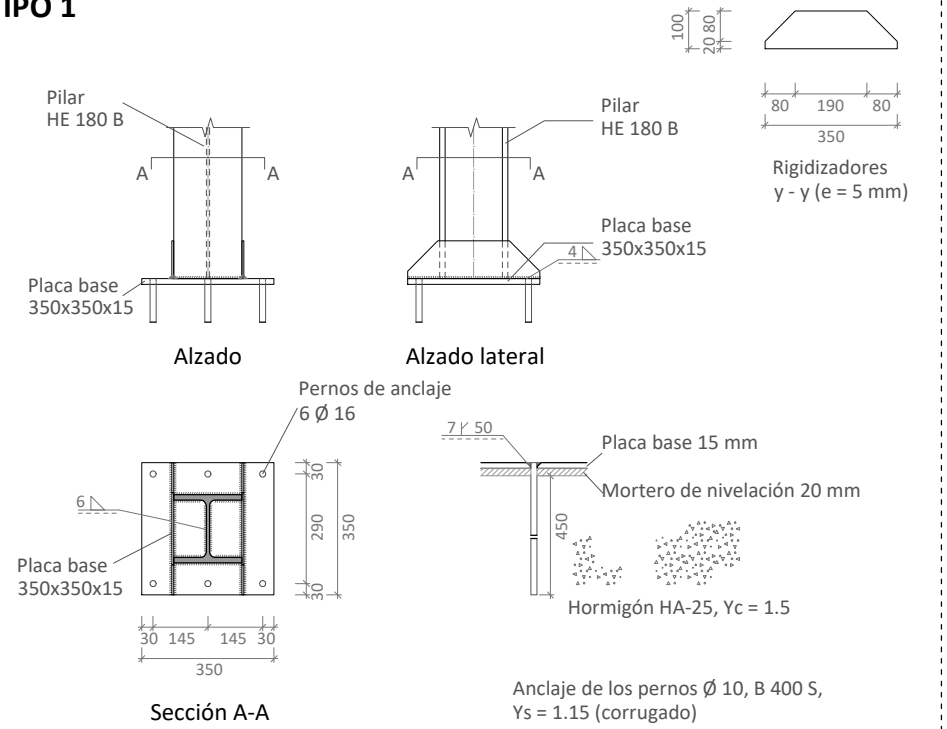
JULIO 2017

Fdo. Álvaro Borge Santiago

Hastial delantero

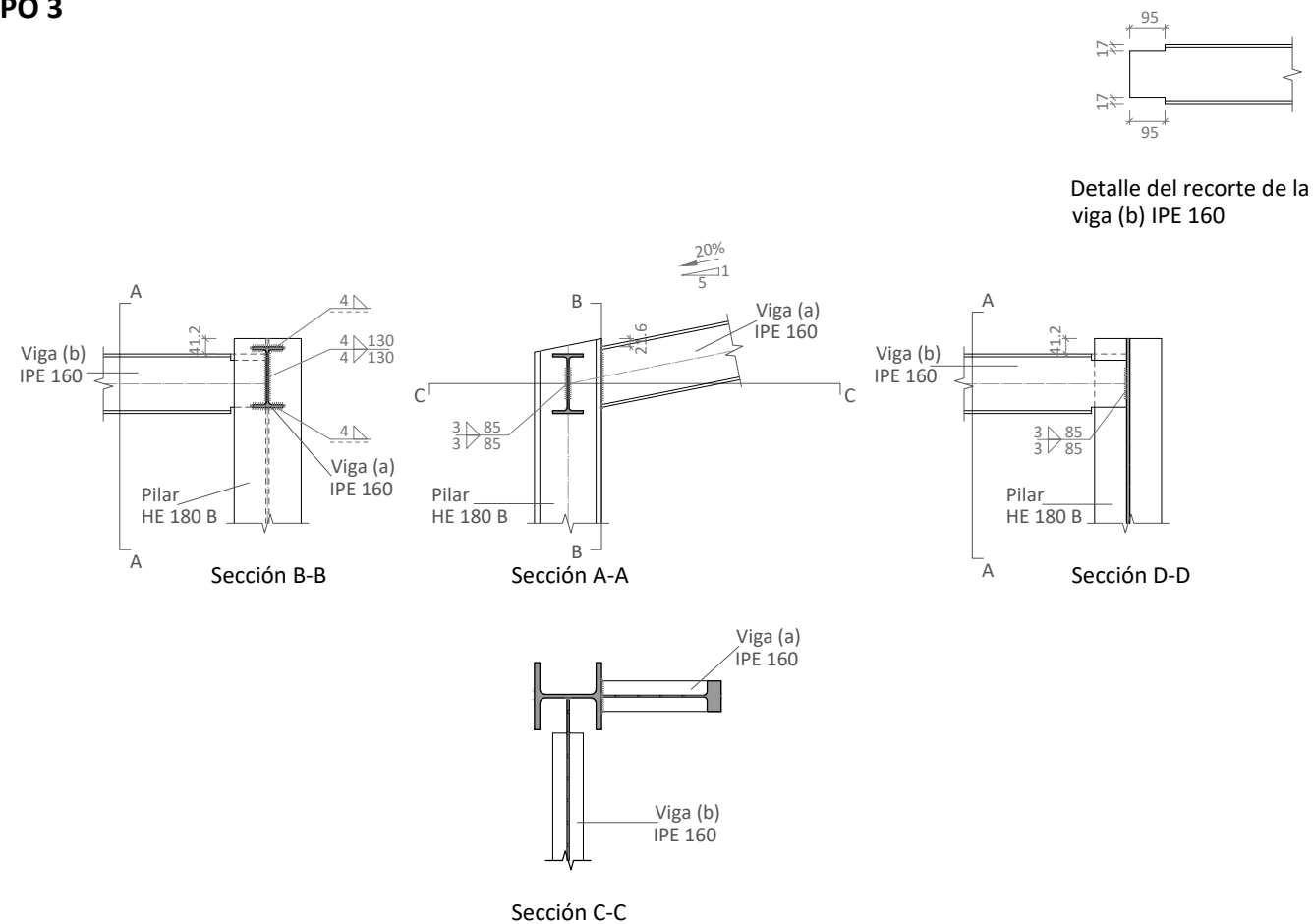


TIPO 1



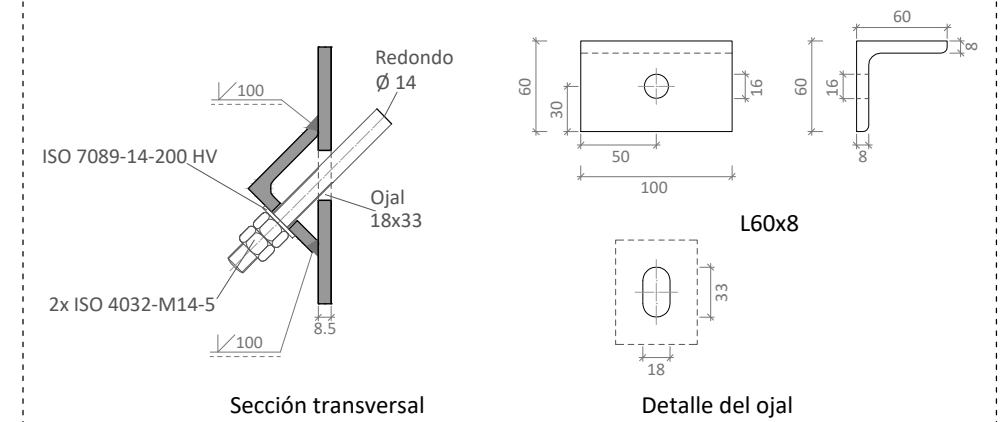
e: 1/20

TIPO 3



e: 1/20

TIPO 2



e: 1/5

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

Nº PLANO

15

PLANO DE ESTRUCTURA HASTIAL DELANTERO

ESCALA
1/100, 1/20, 1/5

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

El Alumno:

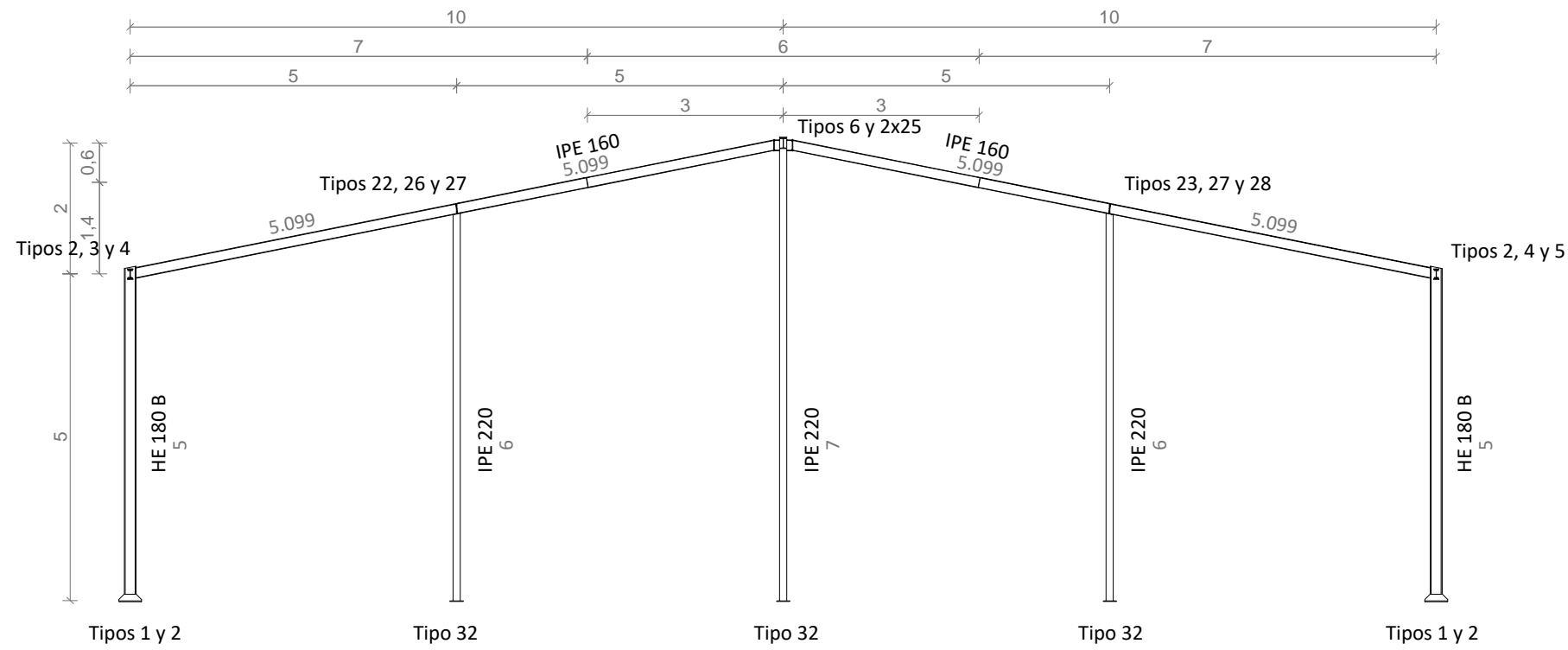
TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO

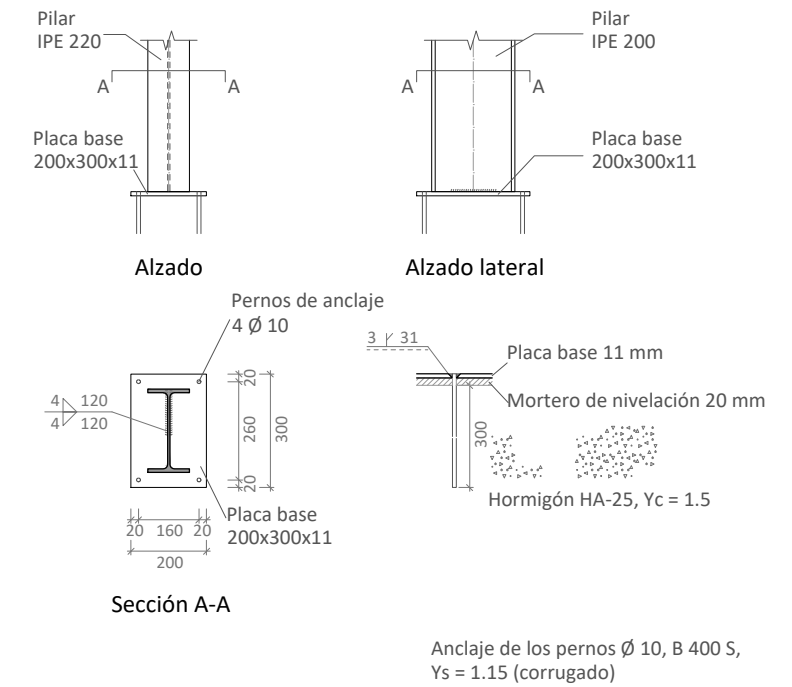
JULIO 2017

Fdo. Álvaro Borge Santiago

Hastial trasero

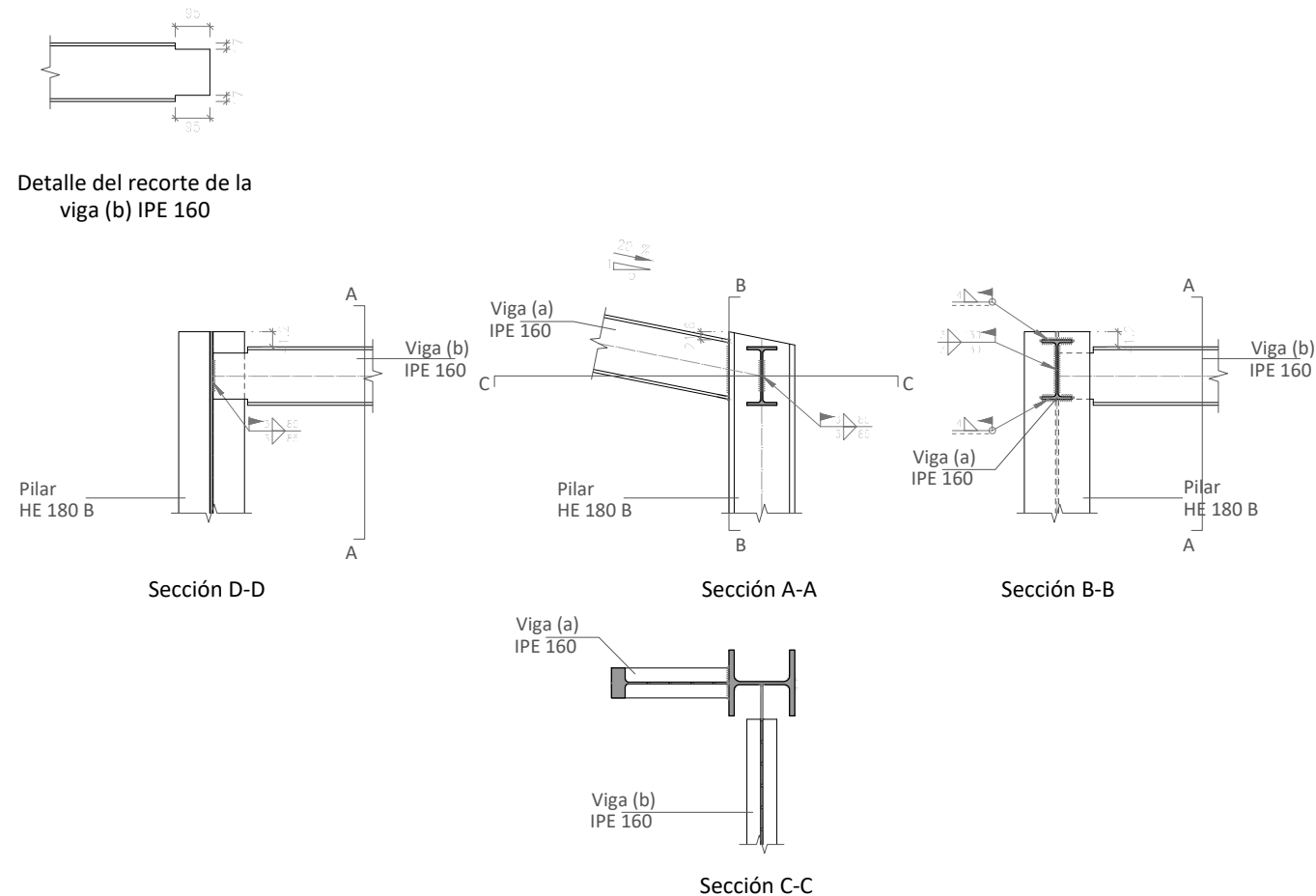


TIPO 32



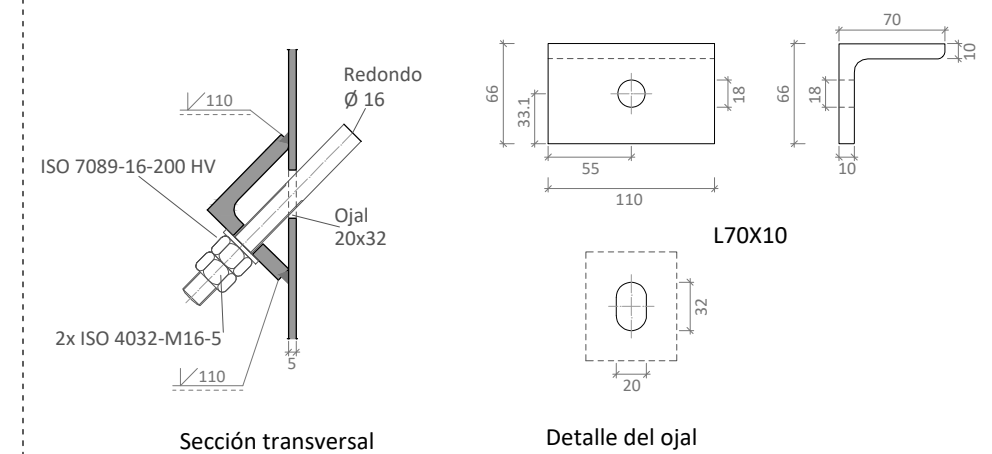
e: 1/20

TIPO 5



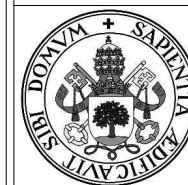
e: 1/20

TIPO 4



e: 1/5

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

Nº PLANO

16

PLANO DE ESTRUCTURA HASTIAL TRASERO

ESCALA
1/100, 1/20, 1/5

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

El Alumno:

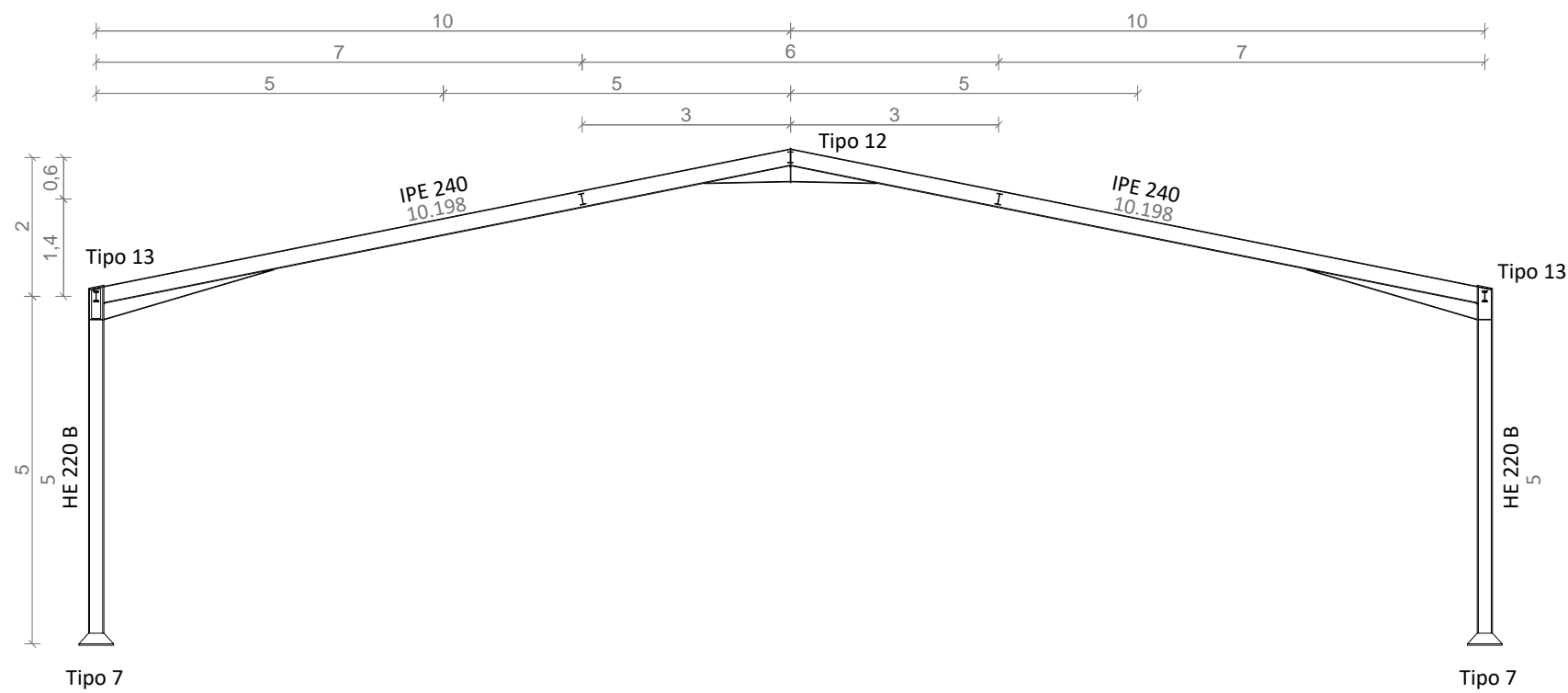
TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO

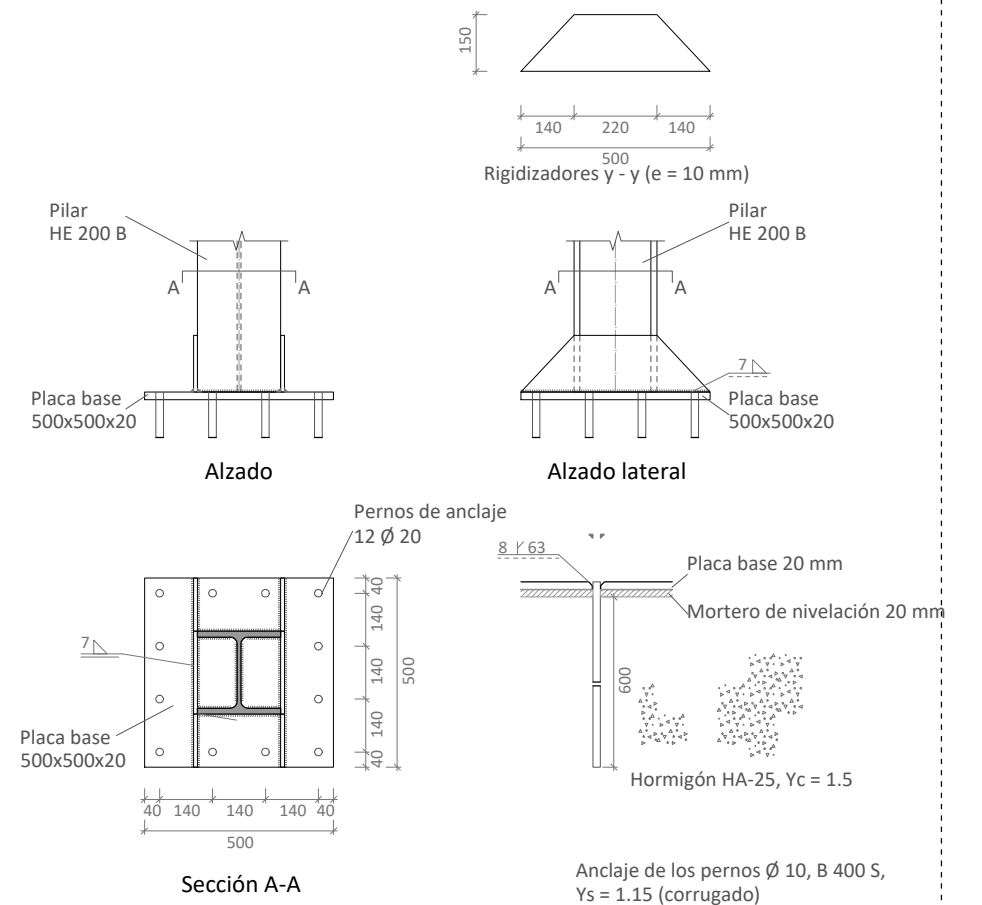
JULIO 2017

Fdo. Álvaro Borge Santiago

Pórtico central

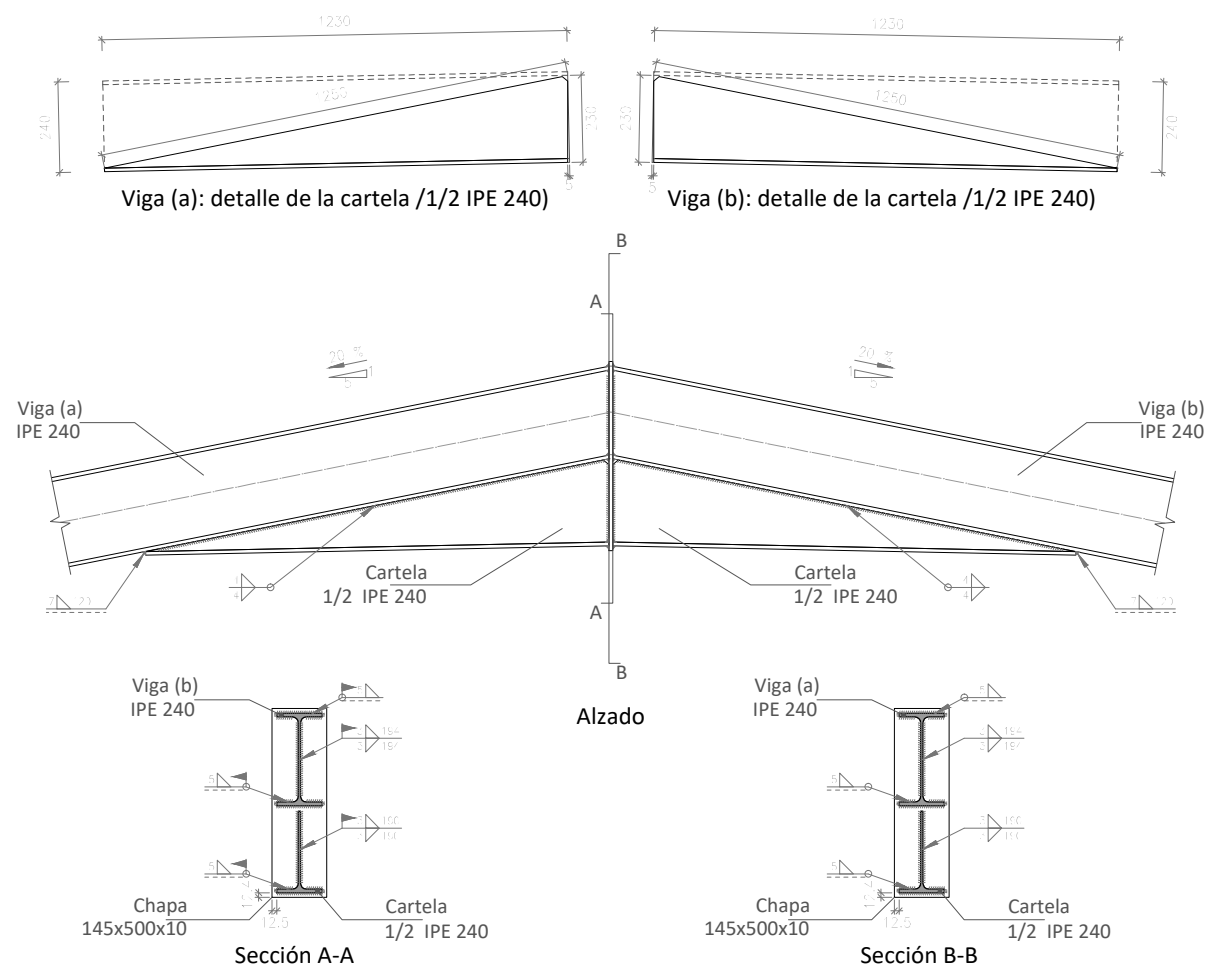


TIPO 7



e: 1/20

TIPO 12



e: 1/20

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

Nº PLANO

17

PLANO DE ESTRUCTURA PÓRTICO INTERMEDIO

ESCALA 1/100, 1/20

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

El Alumno:

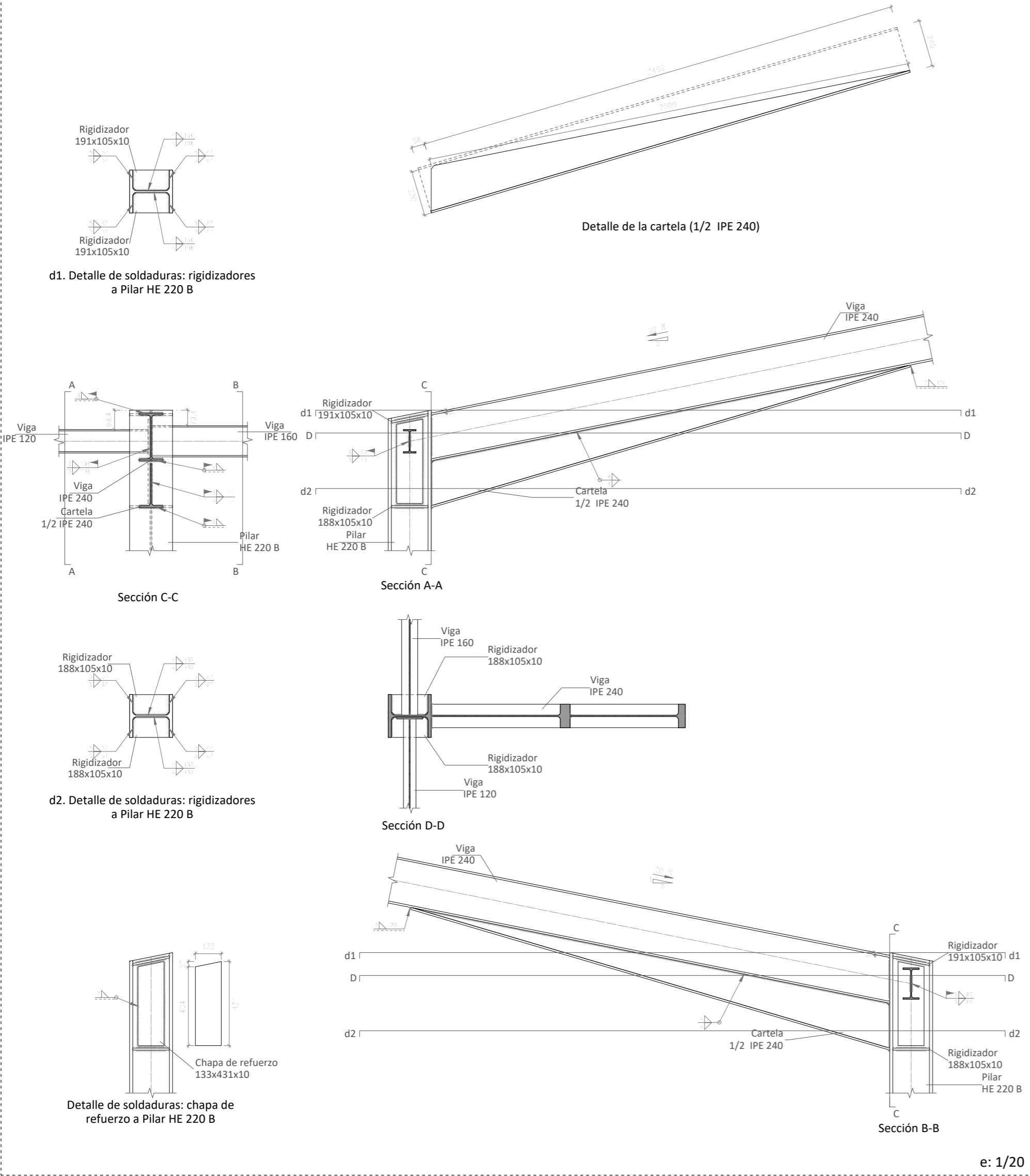
TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO

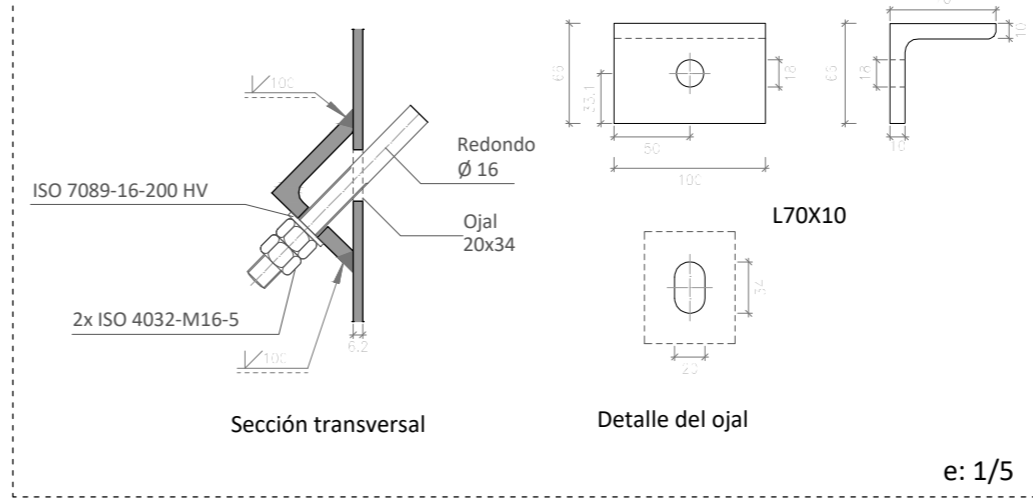
JULIO 2017

Fdo. Álvaro Borge Santiago

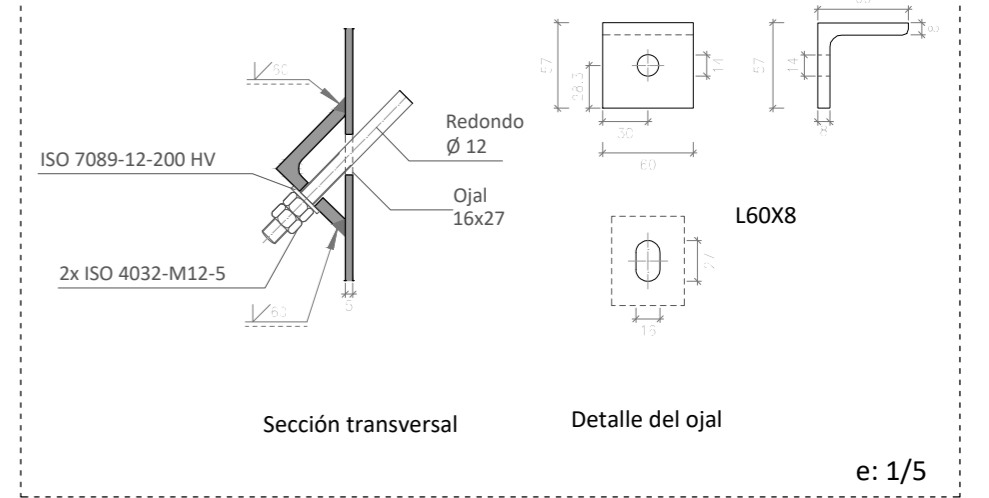
TIPO 19



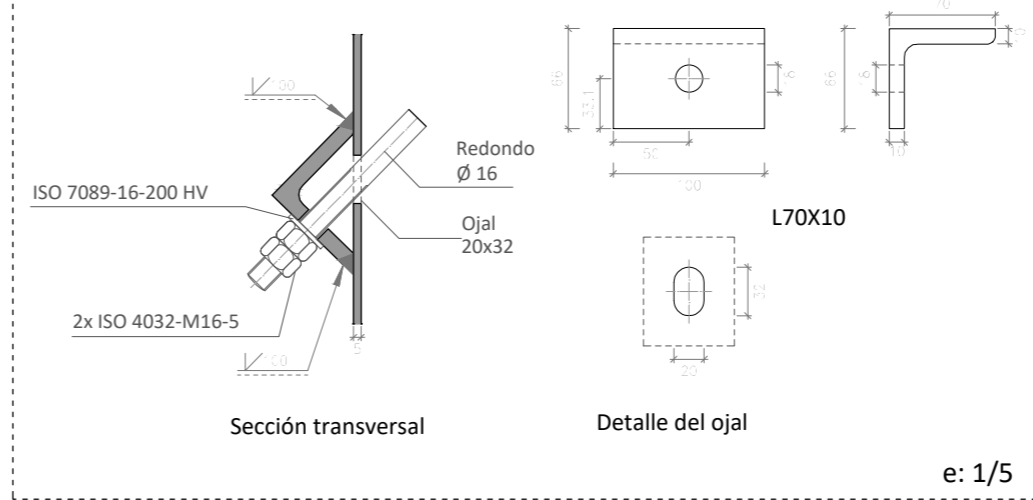
TIPO 10



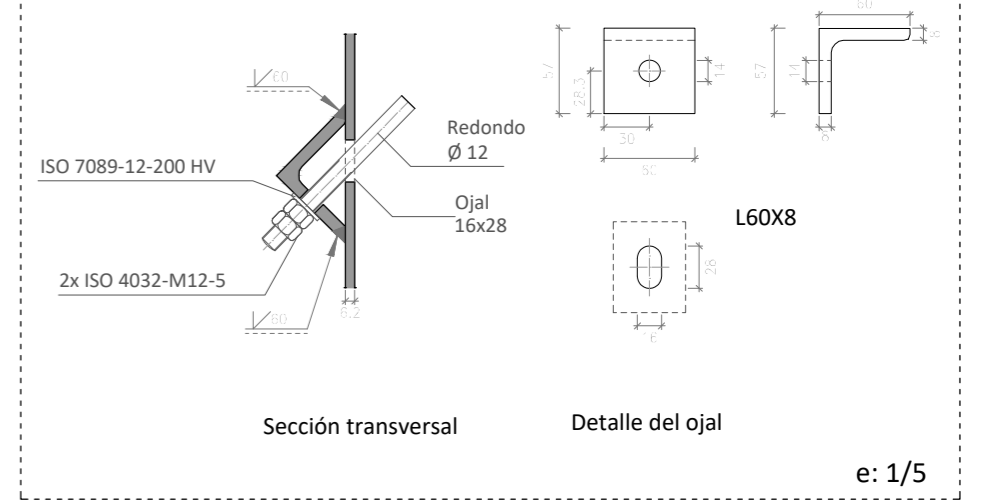
TIPO 27



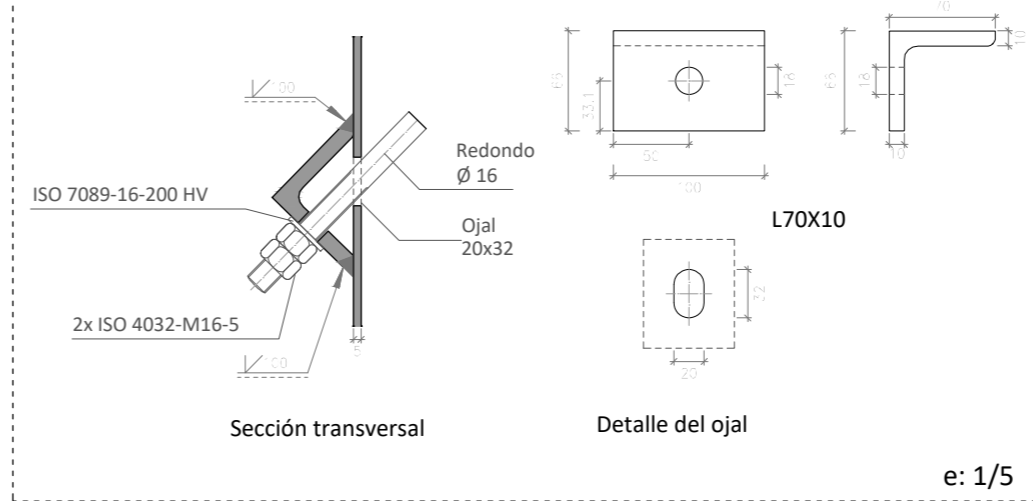
TIPO 26



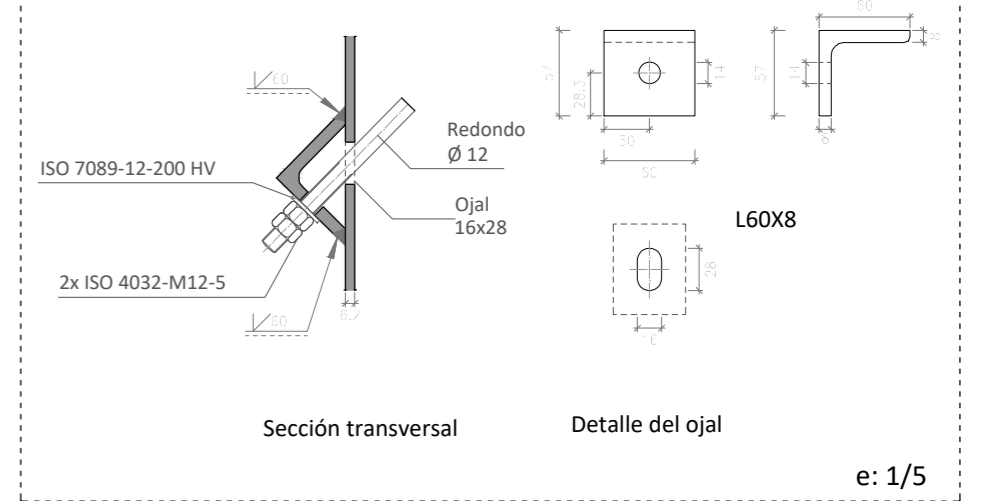
TIPO 31



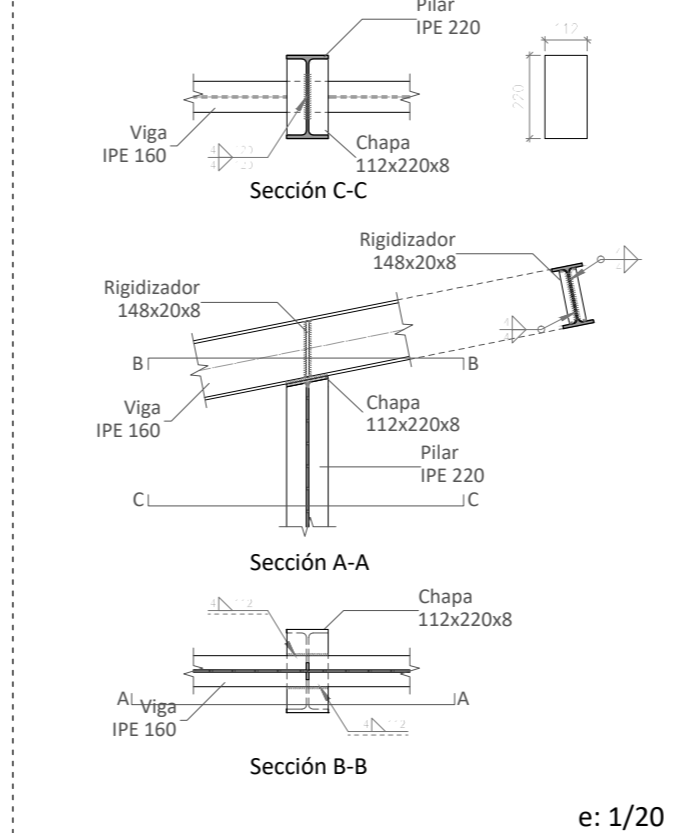
TIPO 28



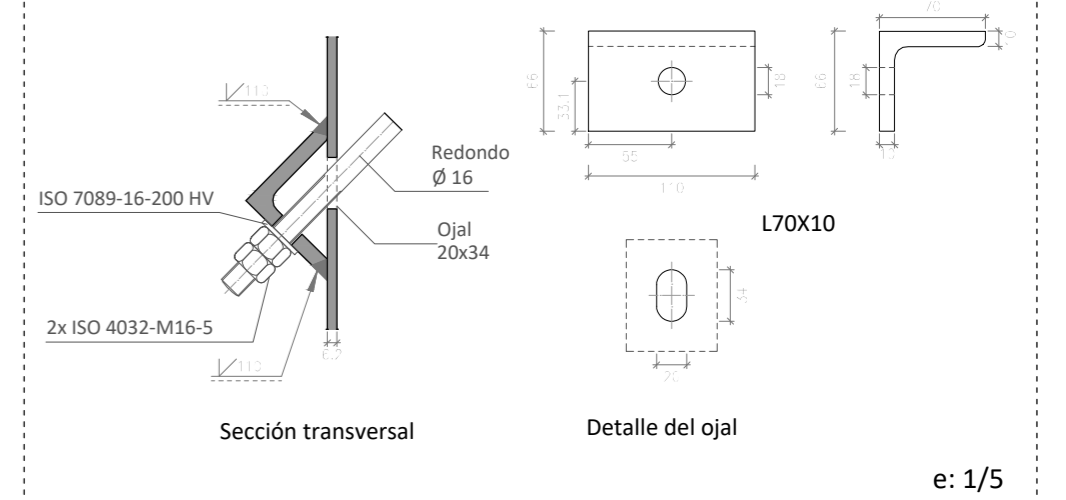
TIPO 29



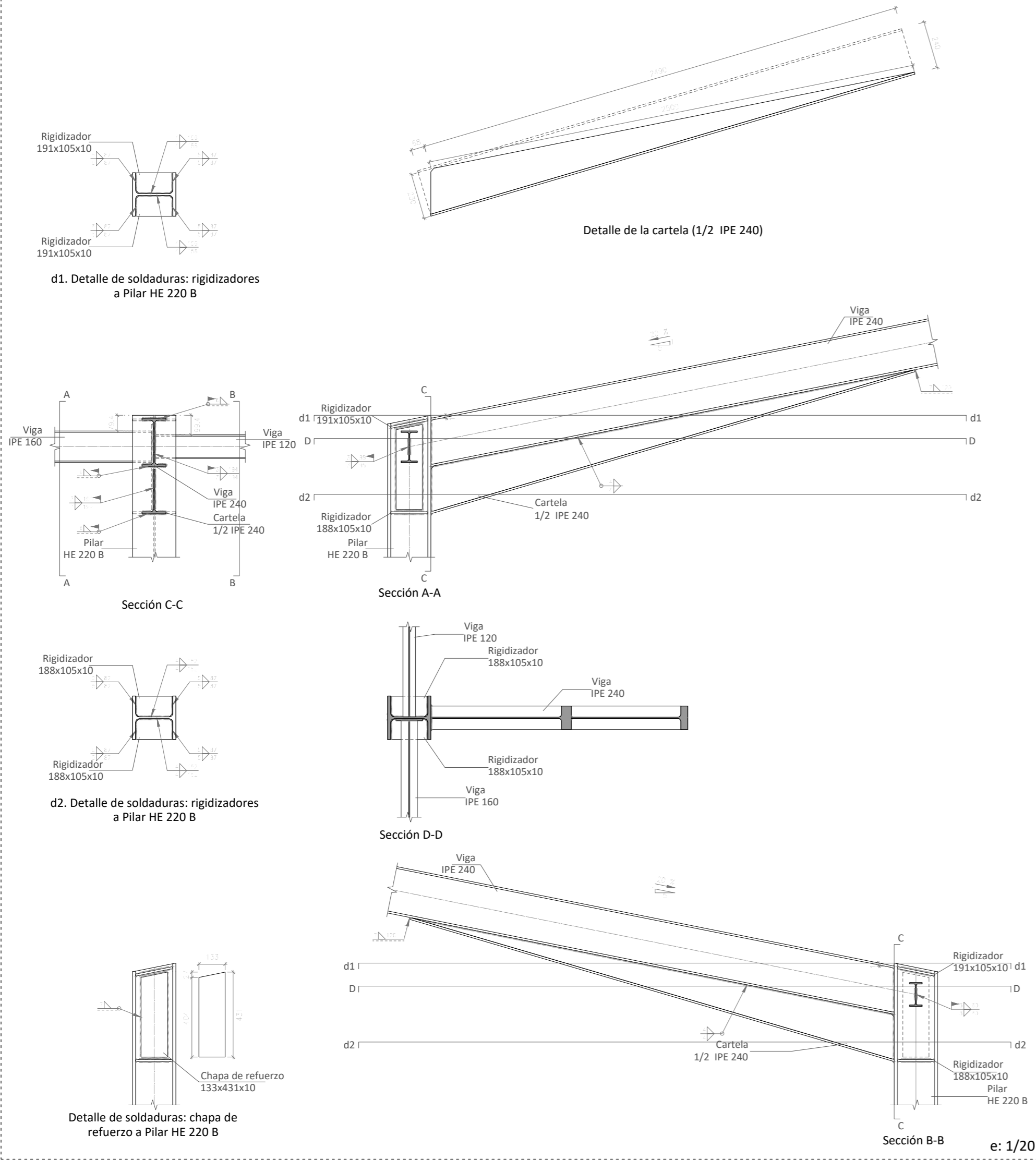
TIPO 23



TIPO 30

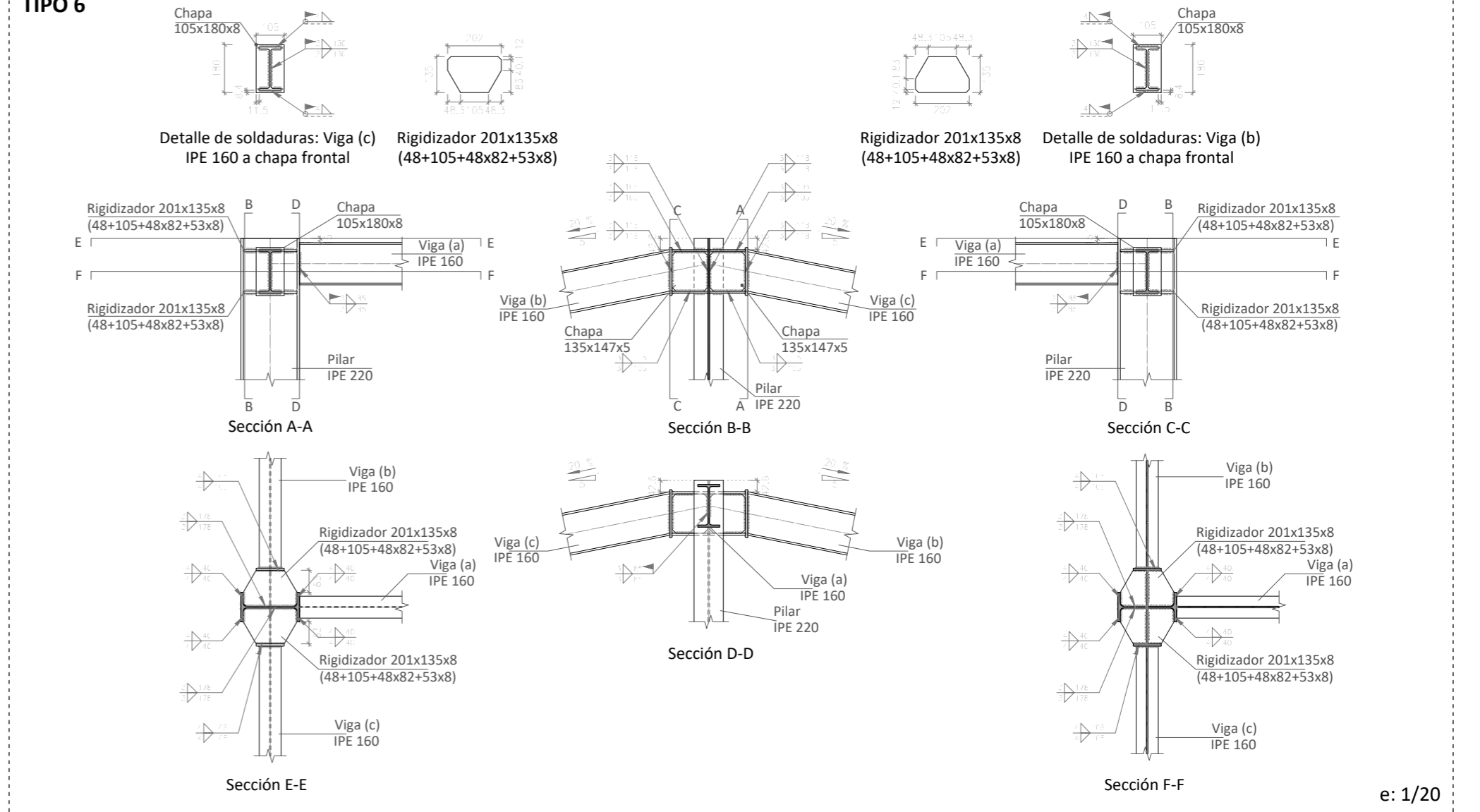


TIPO 11



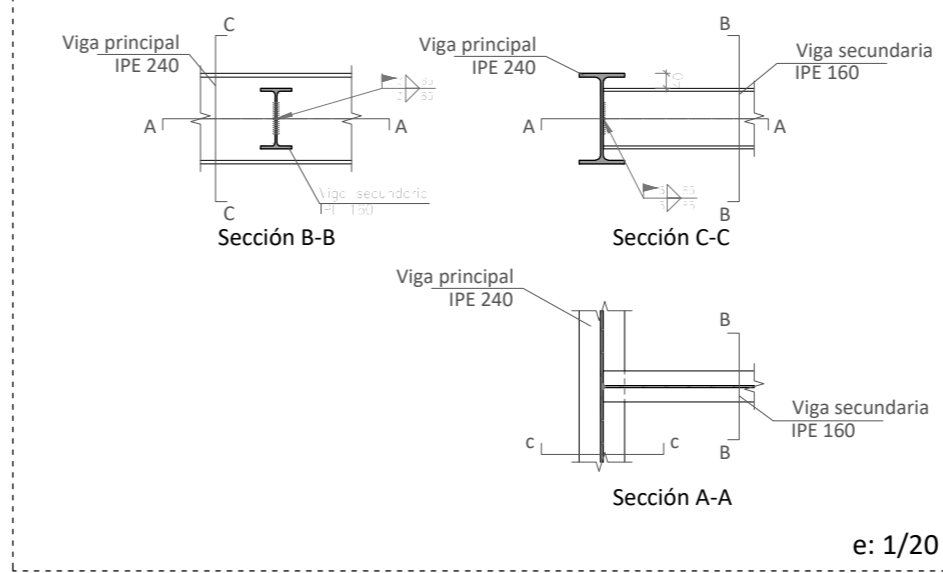
e: 1/20

TIPO 6



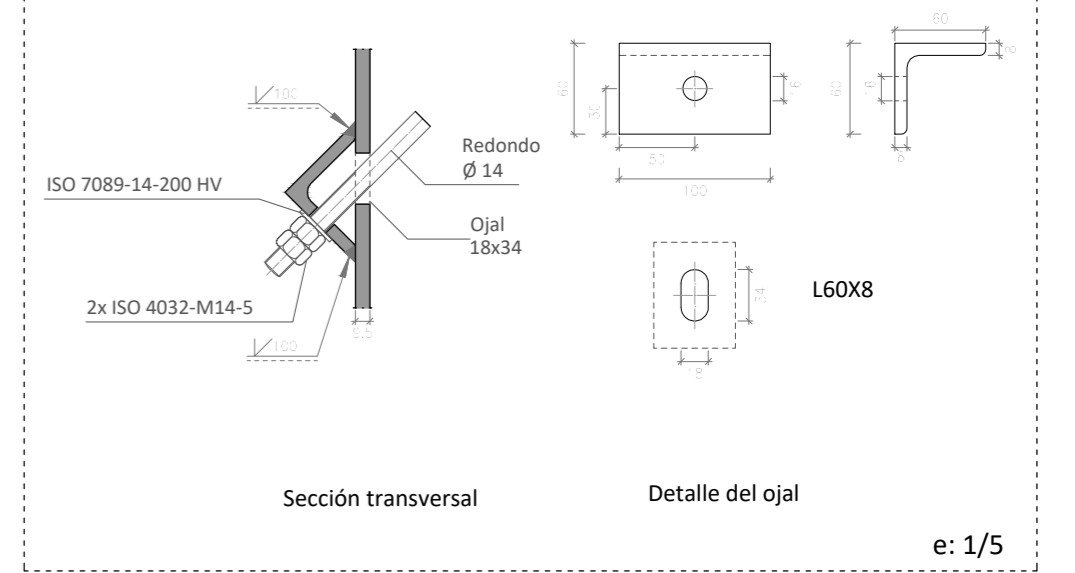
e: 1/20

TIPO 24



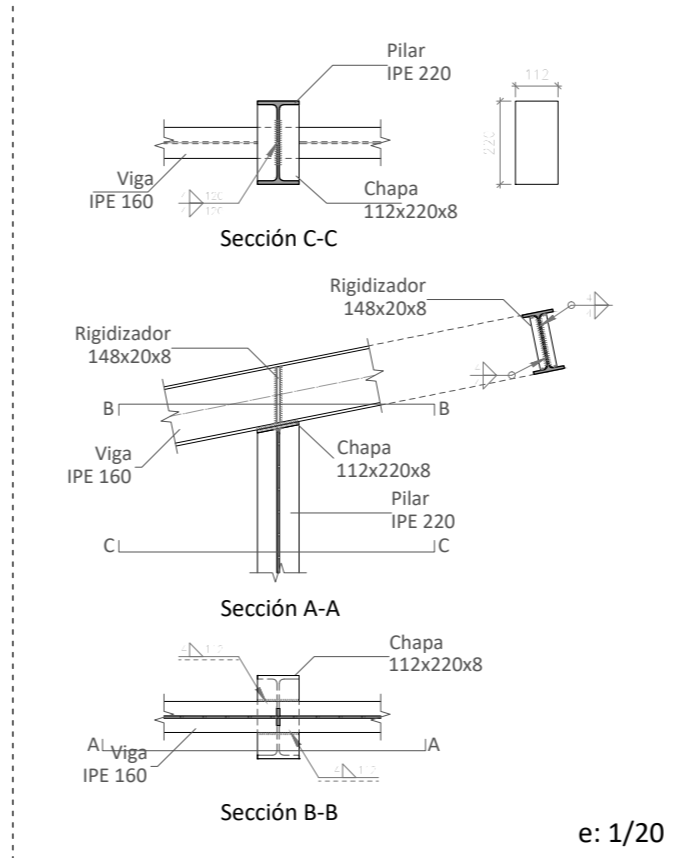
e: 1/20

TIPO 8



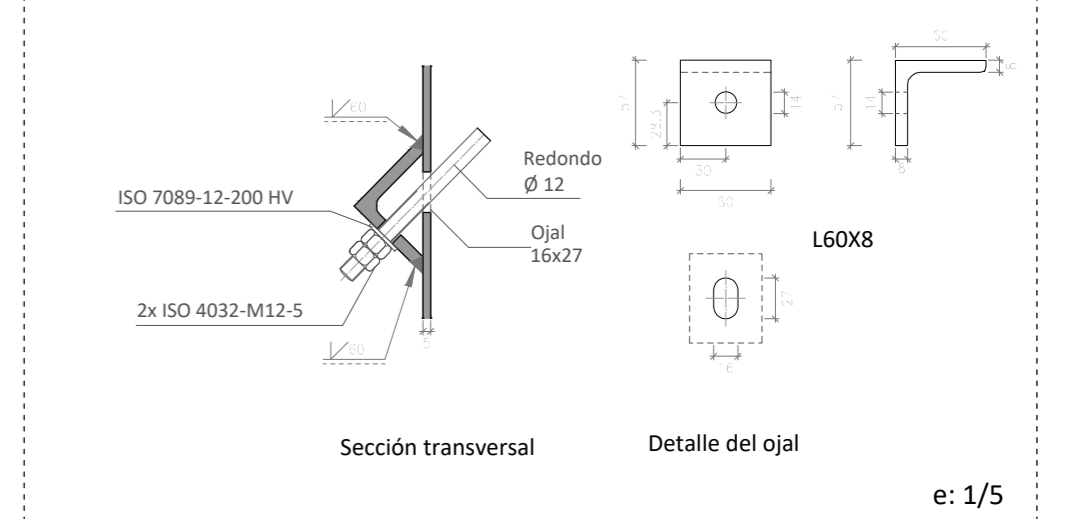
e: 1/5

TIPO 22



e: 1/20

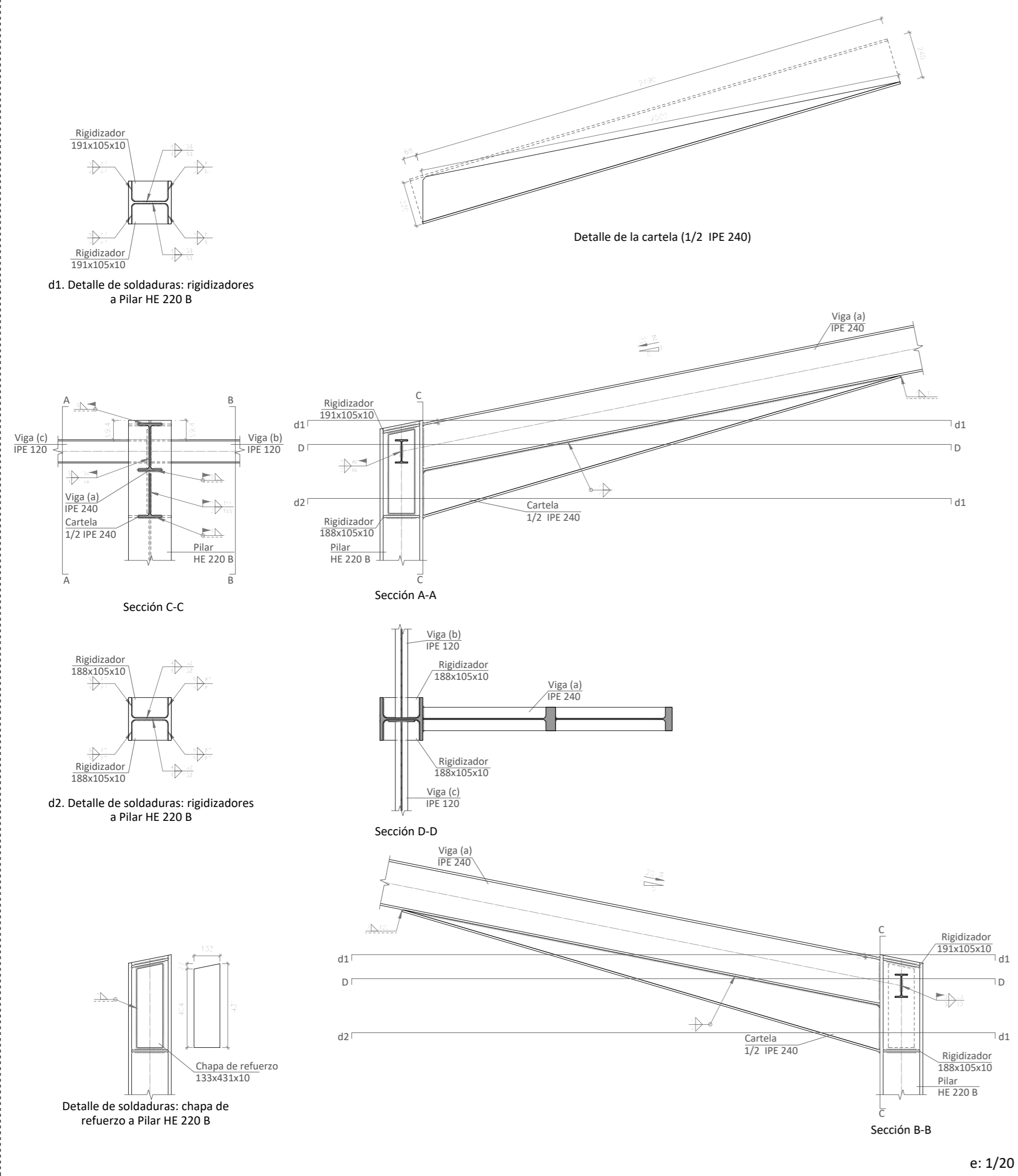
TIPO 25



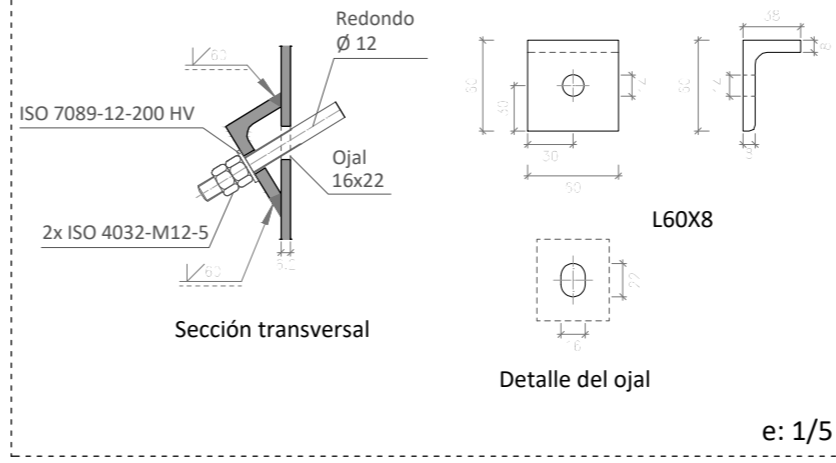
e: 1/5

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			Nº PLANO 19
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)			ESCALA 1/20, 1/5
PLANO DE ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES 02			El Alumno:
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			Fdo. Álvaro Borge Santiago
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017	

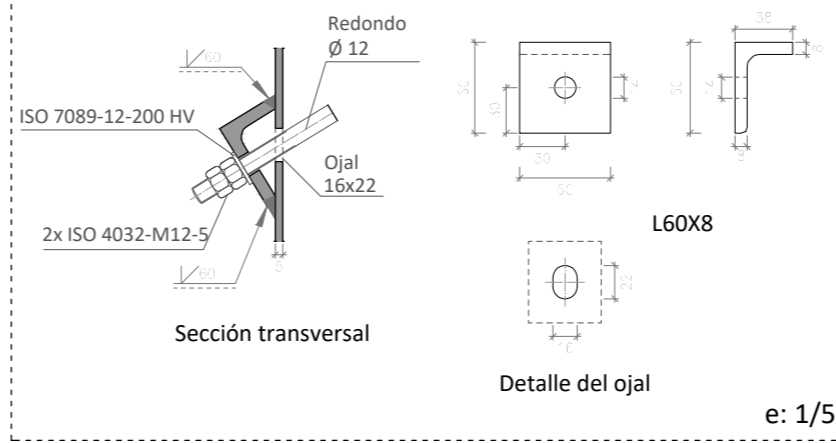
TIPO 13



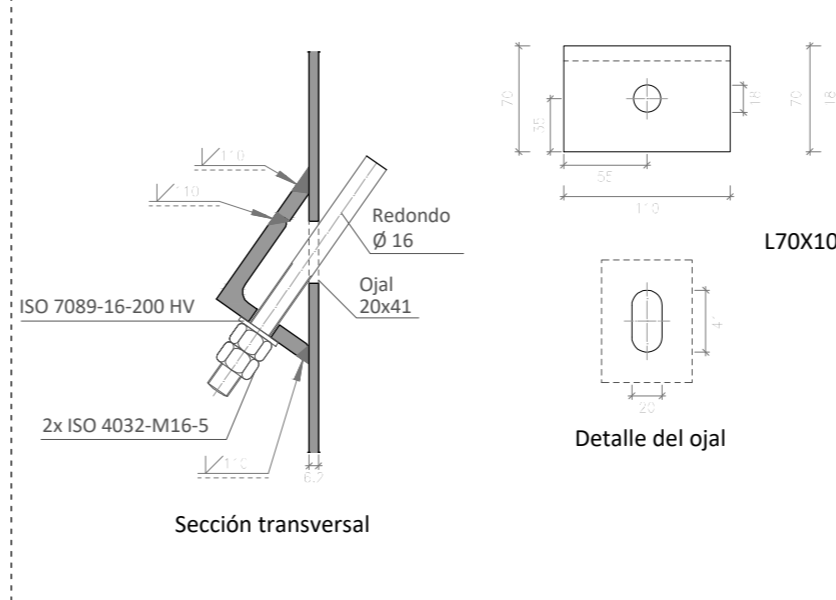
TIPO 15



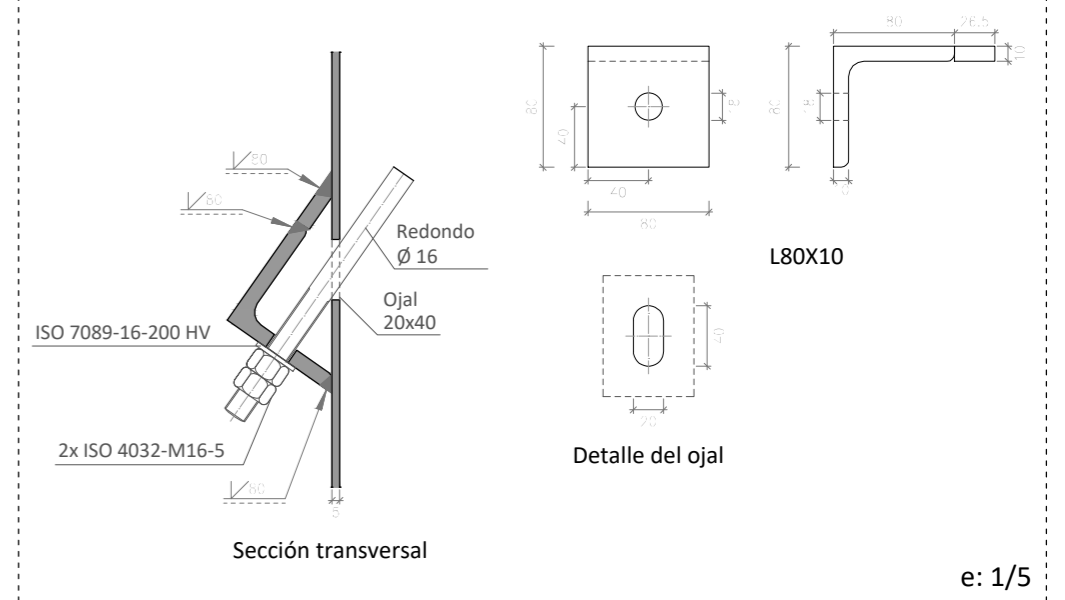
TIPO 18



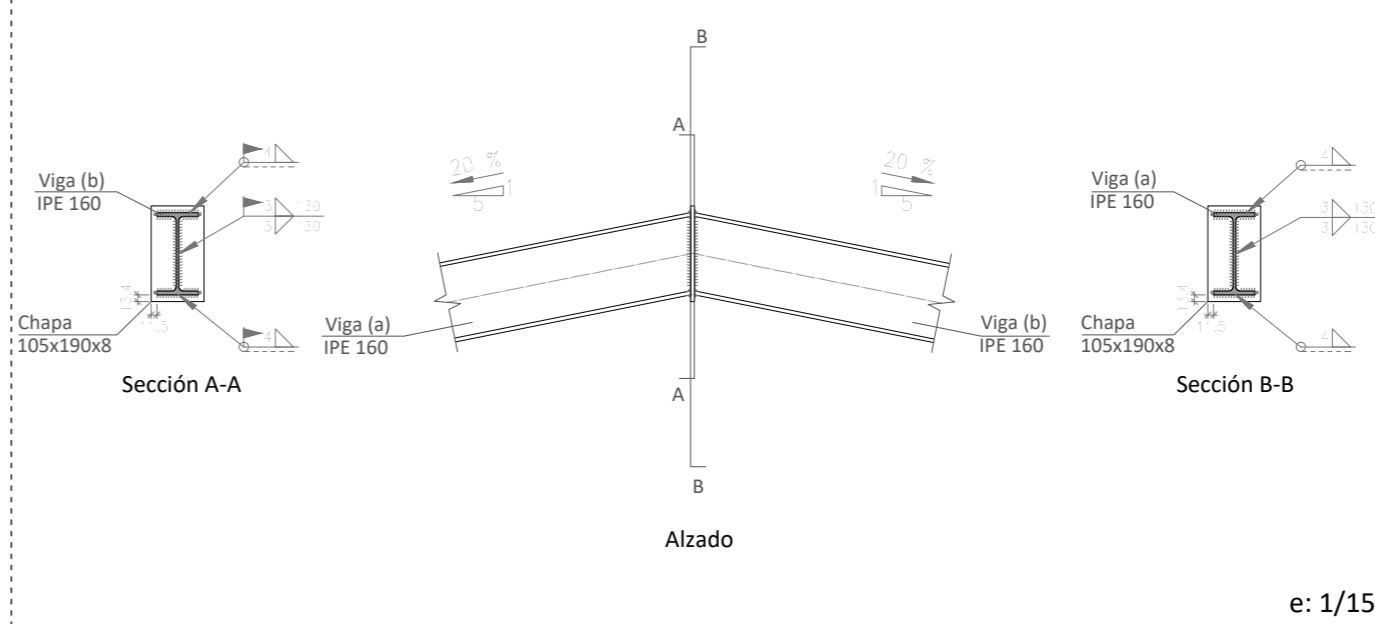
TIPO 14



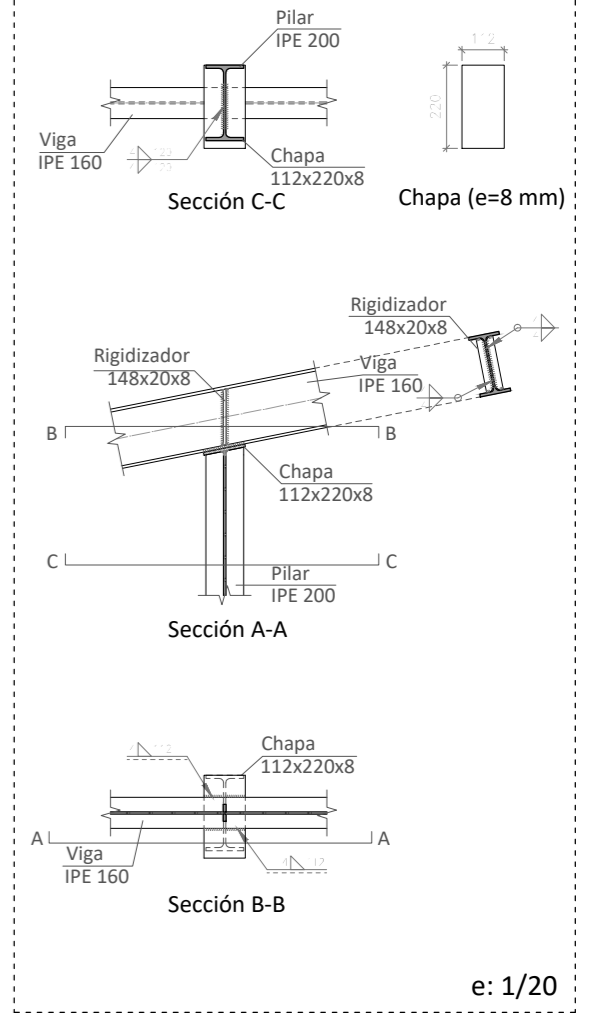
TIPO 16



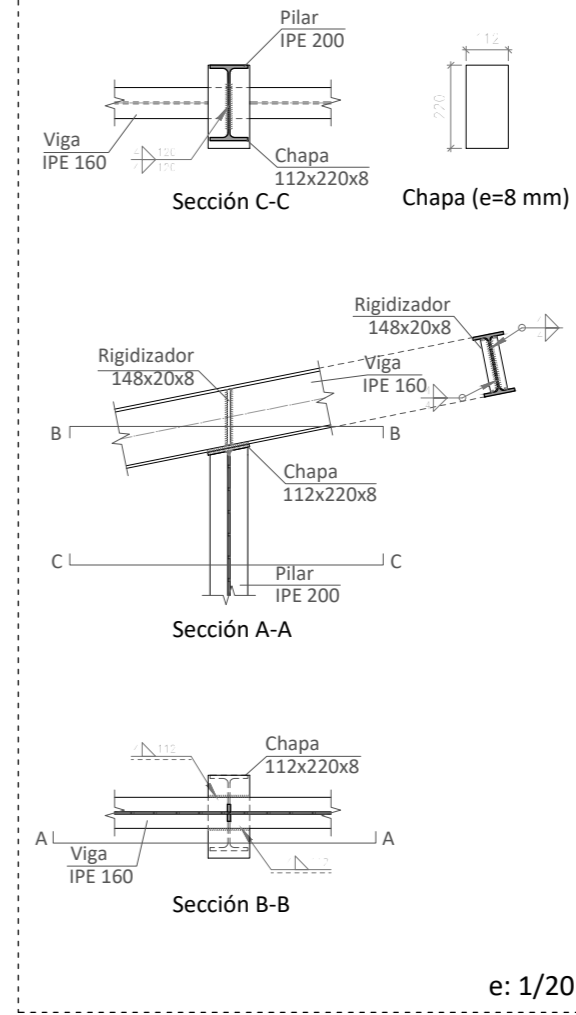
TIPO 17



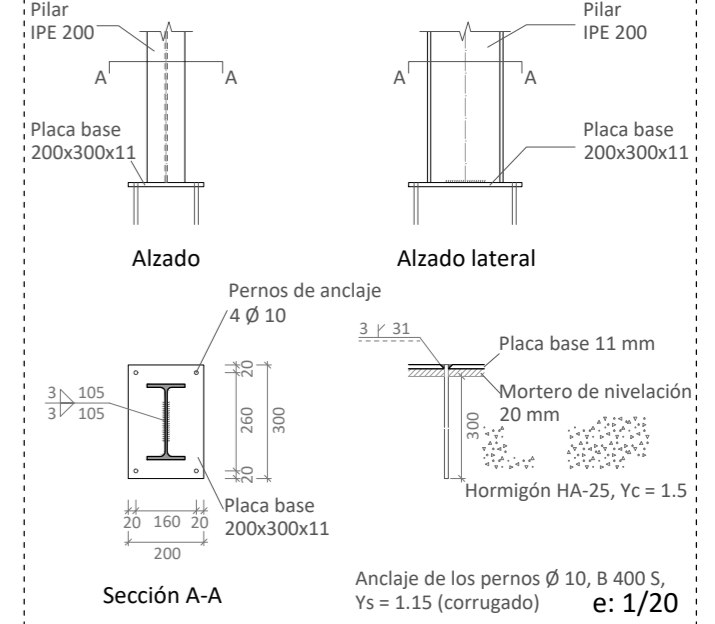
TIPO 20



TIPO 21



TIPO 19



Soldaduras					
σ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	En ángulo	3	7307	
			4	98403	
			5	17177	
			7	32811	
		A tope en bisel simple	8	5120	
			10	3960	
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	628
				7	1206
				8	7540
				10	18377
En el lugar de montaje	En ángulo	3		18377	
		4		2905	
		5	3257		
		6	10062		
		7	10930		

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	201x135x8 (43+105+48x2+53x8)	5.83
		8	143x20x8	1.49
		20	188x105x10	30.99
		20	191x105x10	31.61
	Chapas	2	135x147x5	1.56
		2	105x180x8	2.37
		4	112x220x8	6.19
		1	105x190x8	1.25
		5	145x500x10	28.46
		10	133x431x10	45.00
Total				154.75

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	2500	18.01
		L70x10	1200	13.06
		Total		31.07
S450	Anclajes de tirantes	L80x10	3200	3.77
Total				3.77

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	32	ISO 4032-M12
		32	ISO 4032-M14
		32	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	16	ISO 7089-12
		16	ISO 7089-14
		16	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	5	200x300x11	25.91
		4	350x350x15	57.70
		10	500x500x20	392.50
	Rigidizadores pasantes	8	350/190x100/20x5	8.98
		20	500/220x150/0x10	84.78
		Total		569.86
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	20	∅ 10 - L = 341	4.20
		24	∅ 16 - L = 501	18.98
		120	∅ 20 - L = 650	195.32
Total				218.50

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

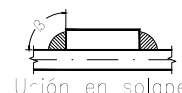
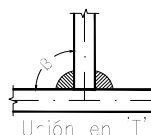
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 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.
- 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.
- 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 los esquinas, con el mismo espesor de garganta que el cordón principal. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo concéntrico de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

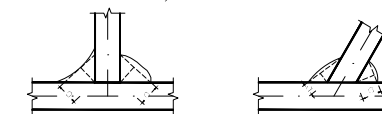


COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesario ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprobará como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3o del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

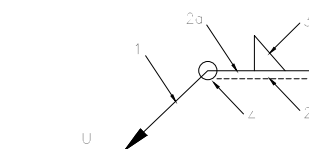
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



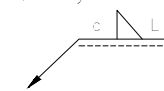
L[mm]: Longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

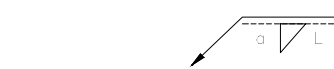


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

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.

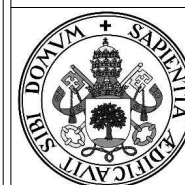
Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafalón)		
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

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

Nº PLANO

21

PLANO DE ESPECIFICACIONES UNIONES

ESCALA

-

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

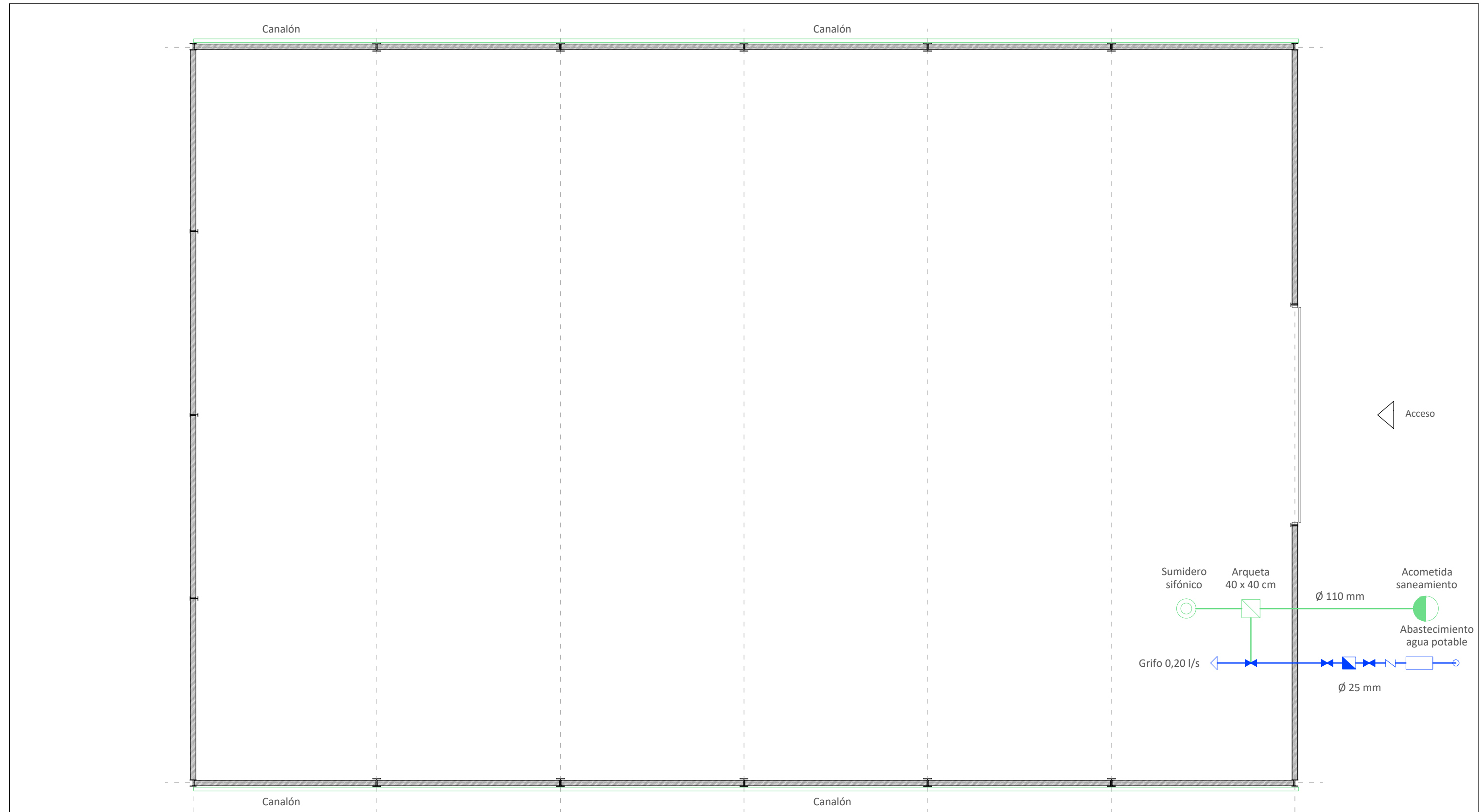
El Alumno:

TRABAJO FIN DE GRADO





ÁLVARO BORGE SANTIAGO

JULIO 2017







Fdo. Álvaro Borge Santiago



LEYENDA SANEAMIENTO

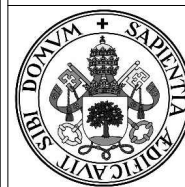
-  Acometida saneamiento
-  Arqueta 40 X 40 cm
-  Canalón
-  Red saneamiento

LEYENDA ABASTECIMIENTO

-  Válvula antirretorno
-  Contador
-  Llave de corte
-  Red agua fría
-  Toma de agua
-  Acometida abastecimiento agua



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)

PLANO DE **INSTALACIÓN. ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO

JULIO 2017

Nº PLANO

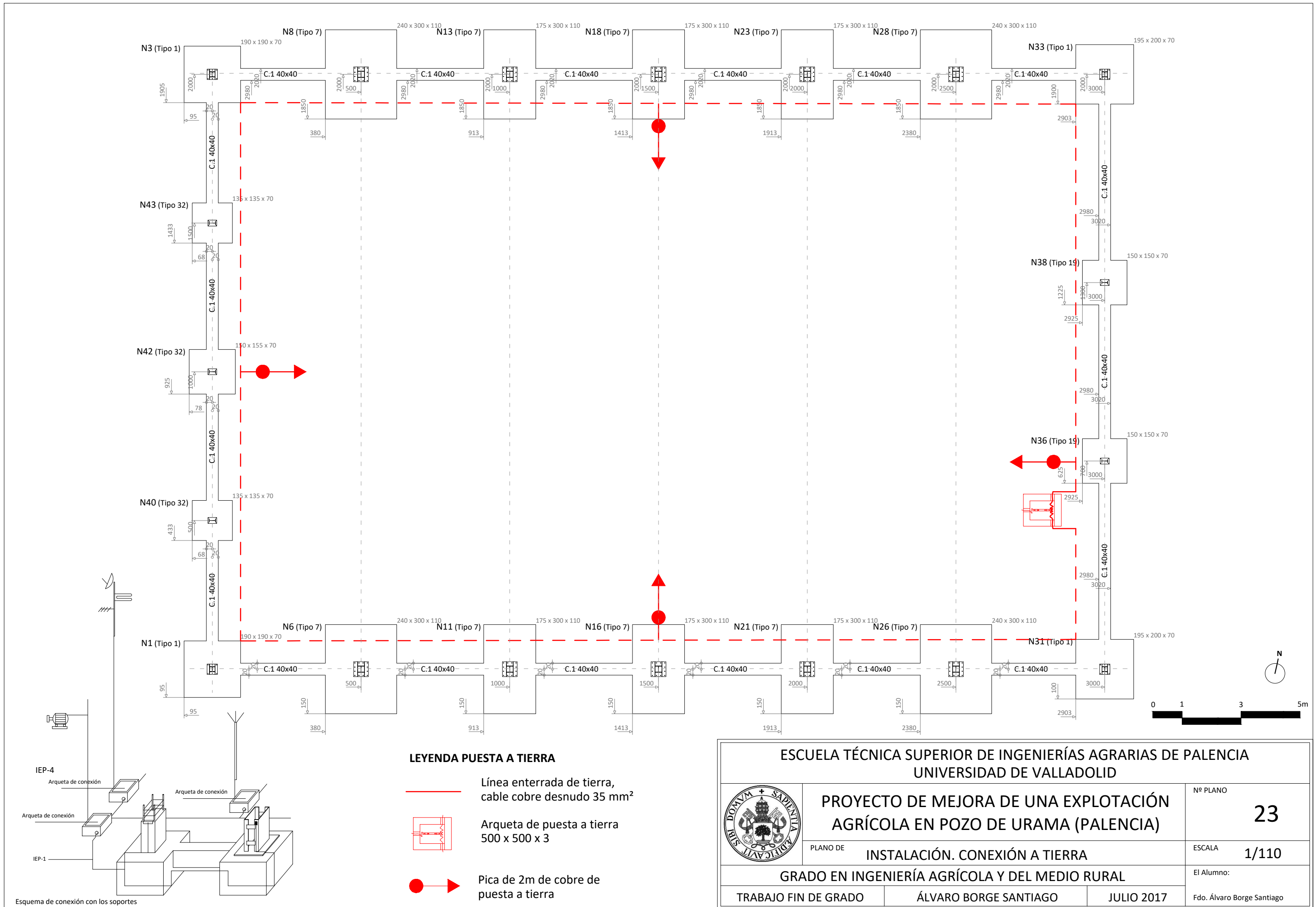
22

ESCALA

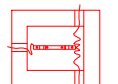

1/100

El Alumno:

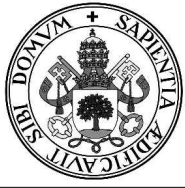
Fdo. Álvaro Borge Santiago



LEYENDA PUESTA A TIERRA

- Línea enterrada de tierra, cable cobre desnudo 35 mm²
-  Arqueta de puesta a tierra 500 x 500 x 3
-  Pica de 2m de cobre de puesta a tierra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**



**PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)**

Nº PLANO
23

PLANO DE **INSTALACIÓN. CONEXIÓN A TIERRA**

ESCALA **1/110**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

El Alumno:

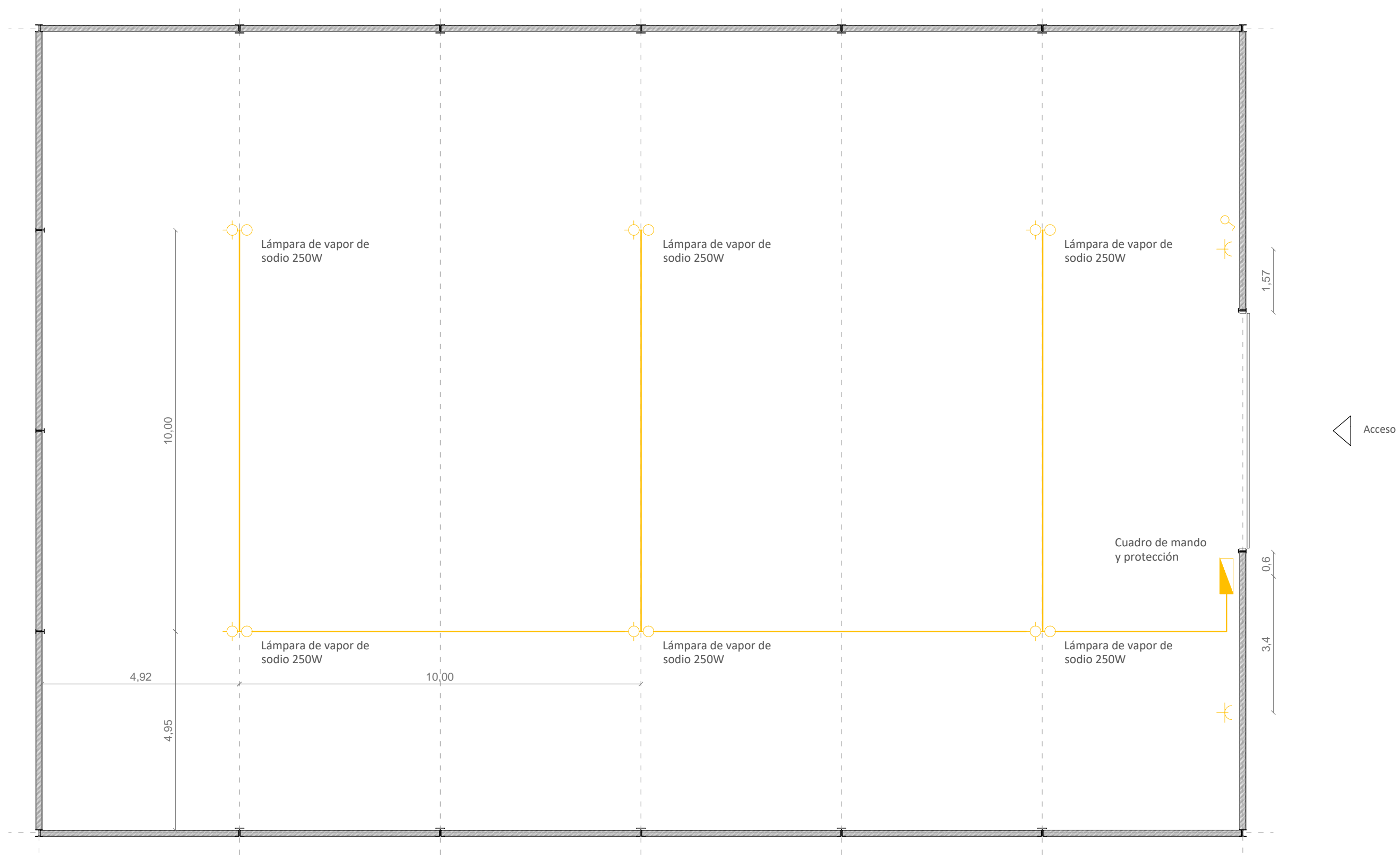
TRABAJO FIN DE GRADO

ÁLVARO BORGE SANTIAGO





JULIO 2017

Fdo. Álvaro Borge Santiago

Esquema de conexión con los soportes

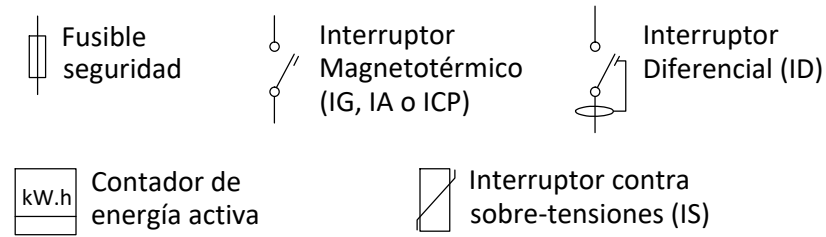
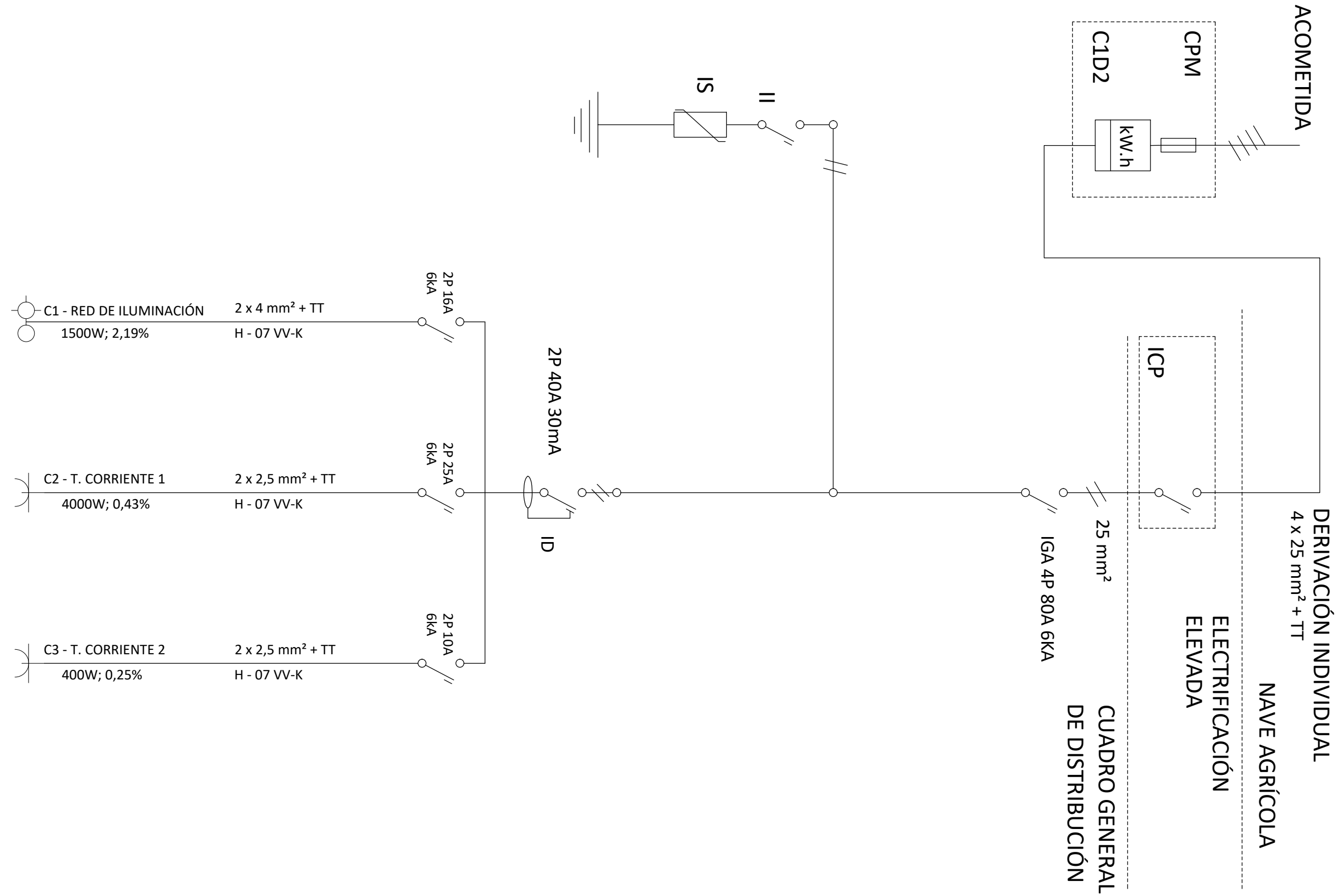


LEYENDA

-  Cuadro de mando y protección
-  Base enchufe monofásico
-  Interruptor
-  Luminaria vapor de sodio 250W



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 24
	PLANO DE INSTALACIÓN. ELECTRICIDAD	ESCALA 1/100
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		El Alumno: Fdo. Álvaro Borge Santiago



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN POZO DE URAMA (PALENCIA)	Nº PLANO 25
	PLANO DE INSTALACIÓN. ESQUEMA UNIFILAR	ESCALA -
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		El Alumno:
TRABAJO FIN DE GRADO	ÁLVARO BORGE SANTIAGO	JULIO 2017
		Fdo. Álvaro Borge Santiago

DOCUMENTO 3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.....	1
CAPITULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.....	1
Artículo1. Naturaleza y objetivo del pliego	1
Artículo 2. Obras accesorias no especificadas en el pliego	1
Artículo 3. Documentos que definen la obra	1
Artículo 4. Compatibilidad relación entre los documentos	2
Artículo 5. Director de la obra	2
Artículo 6. Disposiciones a tener en cuenta.....	2
CAPITULO 2. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	3
EPÍGRAFE I. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	3
Artículo 7. Delimitación de las funciones de los agentes intervinientes	3
Artículo 8. El promotor.....	3
Artículo 9. El proyectista	4
Artículo 10. El constructor.....	4
Artículo 11. El director de obra	6
Artículo 12. Director de ejecución de obra	7
Artículo 13. El coordinador en materia de seguridad y salud	8
EPIGRAFE II. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....	9
Artículo 14. Verificación de los documentos del proyecto	9
Artículo 15. Plan de seguridad e higiene.....	9
Artículo 16. Oficina en la obra.....	9
Artículo 17. Residencia del contratista	10
Artículo 18. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	10
Artículo 19. Reclamaciones contra las órdenes del director.....	10
Artículo 20. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.....	11
Artículo 21. Subcontratas.....	11
Artículo 22. Copia de los documentos	11
EPÍGRAFE III. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	11
Artículo 23. Libro de órdenes.....	11
Artículo 24. Caminos y accesos	11

Artículo 25. Replanteo.....	11
Artículo 26. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución	12
Artículo 27. Prorroga por causas de fuerza mayor.....	12
Artículo 28. Condiciones generales de ejecución de los trabajos	12
Artículo 29. Trabajos defectuosos.....	13
Artículo 30. Obras y vicios ocultos	13
Artículo 31. Materiales no utilizables o defectuosos	13
Artículo 32. Medios auxiliares	14
EPÍGRAFE IV. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.....	14
Artículo 33. Recepciones provisionales.....	14
Artículo 34. Plazo de garantía	15
Artículo 35. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente	15
Artículo 36. Recepción definitiva	15
Artículo 37. Liquidación final.....	16
Artículo 38. Liquidación en caso de rescisión	16
EPÍGRAFE V. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA	16
Artículo 39. Facultades de la dirección de obra	16
CAPITULO 3. DISPOSICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	16
EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL	16
Artículo 40. Base fundamental.....	16
EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS	17
Artículo 41. Garantías.....	17
Artículo 42. Fianzas	17
Artículo 43. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza	17
Artículo 44. Devolución de la fianza.....	17
EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES	17
Artículo 45. Precios contradictorios	17
Artículo 46. Reclamaciones de aumento de precio	18
Artículo 47. Revisión de precios	19
Artículo 48. Elementos comprendidos en el presupuesto	19
EPÍGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	20
Artículo 49. Valoración de la obra.....	20
Artículo 50. Medidas parciales y finales.....	20

Artículo 51. Equivocaciones en el presupuesto	20
Artículo 52. Valoración de obras incompletas	21
Artículo 53. Carácter provisional de las liquidaciones parciales	21
Artículo 54. Pagos.....	21
Artículo 55. Suspensión por retraso en los pagos.....	21
Artículo 56. Indemnización por retraso de los trabajos.....	22
Artículo 57. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.....	22
EPÍGRAFE V. VARIOS.....	22
Artículo 58. Mejoras de obra	22
Artículo 59. Seguro de los trabajos	23
CAPITULO 4. DISPOSICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	23
Artículo 60. Jurisdicción	23
Artículo 61. Accidentes de trabajo y daños a terceros	24
Artículo 62. Pago de arbitrarios	25
Artículo 63. Causas rescisión	25
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	27
CAPITULO 1. CONDICIONES GENERALES.....	27
Artículo 1. Calidad de los materiales.....	27
Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.....	27
Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto	27
Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.....	27
CAPITULO 2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....	27
Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros.....	27
5.1. Áridos	27
5.2. Agua.....	28
5.3. Aditivos.....	28
5.4. Cemento	29
Artículo 6. Acero.....	29
6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.....	29
6.2. Acero laminado	30
Artículo 7. Paneles prefabricados de hormigón.....	30
Artículo 8. Panel Sandwich.....	31
Artículo 9. Carpintería metálica	31

9.1. Puerta	31
Artículo 10. Otros materiales	31
CAPITULO 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	32
Artículo 12. Replanteo.....	32
Artículo 13. Movimiento de tierras	32
Artículo 14. Cimentación.....	32
Artículo 15. Hormigones	33
15.1. Fabricación de hormigones	33
15.2. Mezcla en obra.....	33
15.3. Transporte del hormigón	34
15.4. Puesta en obra del hormigón.....	34
15.5. Compactación del hormigón	34
15.6. Curado del hormigón.....	35
15.7. Juntas en el hormigonado	35
15.8. Terminación de los paramentos.....	35
15.9. Limitaciones de ejecución	36
Artículo 16. Armadura.....	36
Artículo 17. Estructuras de acero.....	36
17.1. Condiciones previas.....	36
17.2. Ejecución	37
17.3. Control.....	38
17.4. Mantenimiento	38
Artículo 18. Cubierta	38
Artículo 19. Solera	38
Artículo 20. Red horizontal de saneamiento.....	39
Artículo 21. Red vertical de saneamiento	39
Artículo 22. Instalación eléctrica.....	40
Artículo 23. Instalación de fontanería.....	40
Artículo 24. Cerrajería de taller	40
Artículo 25. Pintura	40
Artículo 26. Obras o instalaciones no especificadas	41

1. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

CAPITULO 1. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Naturaleza y objetivo del pliego

El presente Pliego General de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de las obras efectuadas en el proyecto, fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, y al técnico director de obra, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto.

Las obras accesorias, entendiéndose por este nombre las que no pueden ser previstas en todos sus detalles, se construirán conforme vaya surgiendo la necesidad. Cuando su importancia lo exija, se realizarán proyectos adicionales que las definan. En casos de menor importancia, se seguirán las directrices que disponga el Director de obra.

Artículo 2. Obras accesorias no especificadas en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este pliego de condiciones, el Adjudicatario está obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba el ingeniero director de obra y en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3. Documentos que definen la obra

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y General, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4. Compatibilidad relación entre los documentos

En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 5. Director de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero cualificado, en quién recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos puedan llevar a cabo su trabajo con la máxima eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Artículo 6. Disposiciones a tener en cuenta

- Pliego de prescripciones Técnicas Generales vigentes del Ministerio de Fomento.
- Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de contratos del sector público.
- Normas Básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción EHE-08 para el proyecto y ejecución de obras de hormigón armado y pretensado.
- Reglamento electrotécnico de Alta y Baja tensión de 2002 (RETB) y Normas MIBT complementarias.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).

CAPITULO 2. CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE I. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Artículo 7. Delimitación de las funciones de los agentes intervinientes

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal, la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Artículo 8. El promotor

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

Artículo 9. El proyectista

Son obligaciones del proyectista (art.10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

Artículo 10. El constructor

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al personal correspondiente con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

Artículo 11. El director de obra

Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al personal correspondiente, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al personal correspondiente, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor. A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

Artículo 12. Director de ejecución de obra

La dirección de la ejecución de la obra, corresponde al Arquitecto, arquitecto técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.

- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Artículo 13. El coordinador en materia de seguridad y salud

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

EPIGRAFE II. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

Artículo 14. Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras e inmediatamente después de recibidos, el Constructor deberá confrontar la documentación relacionada con el proyecto que le haya sido aportada y deberá informar con la mayor brevedad posible al Director de las Obras sobre cualquier discrepancia, contradicción u omisión solicitando las aclaraciones pertinentes.

Artículo 15. Plan de seguridad e higiene

El constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución contenido, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Obra de la dirección facultativa.

Artículo 16. Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición del Director de Obra de la Dirección Facultativa:

- El proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero proyectista o Director de Obra.
- La Licencia de Obras.
- El libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El libro de incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Artículo 17. Residencia del contratista

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el contratista o un representante suyo autorizado deberán residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

Artículo 18. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 19. Reclamaciones contra las órdenes del director

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar responsabilidad, si lo estima inoportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, que en todo caso será obligatorio para este tipo de acusaciones.

Artículo 20. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe

Por falta de cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargado de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 21. Subcontratas

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

Artículo 22. Copia de los documentos

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la obra, si el contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

EPÍGRAFE III. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artículo 23. Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el contratista el Libro de Órdenes, en el que anotarán las que el que se anotarán las que el Ingeniero de Obra precise en el transcurso de la misma.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 24. Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Director de obra podrá exigir su modificación o mejora.

Artículo 25. Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director, junto al personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o su representante, procederá al replanteo general de la obra. El Constructor se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, 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.

El Director podrá ejecutar u ordenar cuantos replanteos parciales considere necesarios durante el periodo de construcción para que las obras se realicen conforme al proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas.

Artículo 26. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días de la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en el que se propone iniciar los trabajos, quien acusará recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo adjudicado en el presente proyecto.

Artículo 27. Prorroga por causas de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del 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.

Artículo 28. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Constructor.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por el Ingeniero Director o su auxiliares,

no se le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que le hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 29. Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo preceptuado y todo ello a expensas de la Contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 36.

Artículo 30. Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, podrá ordenar efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

Artículo 31. Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto al Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 32. Medios auxiliares

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se hallé expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

EPÍGRAFE IV. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Artículo 33. Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras deberá ser necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 34. Plazo de garantía

Desde la fecha en la que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputable a defectos y vicios ocultos.

Artículo 35. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, etc. que los indispensables.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado.

Artículo 36. Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará revelado de toda la responsabilidad económica.

En caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resulta resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 37. Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad Propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 38. Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

EPÍGRAFE V. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Artículo 39. Facultades de la dirección de obra

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación”, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPITULO 3. DISPOSICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL

Artículo 40. Base fundamental

Como base fundamental de este capítulo se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

Artículo 41. Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de sí este reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 42. Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10 % del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 43. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la Obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 44. Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES

Artículo 45. Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud de la cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que según su criterio deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director propondrá a la Propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro Adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijar el Director y a concluirlo a satisfacción de éste.

Artículo 46. Reclamaciones de aumento de precio

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las “Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa”, sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 47. Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, sufra un aumento al alza, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado; para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc, que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 48. Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda

suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

EPÍGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 49. Valoración de la obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviesen asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 50. Medidas parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición y en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 51. Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 52. Valoración de obras incompletas

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 53. Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

La Propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 54. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Artículo 55. Suspensión por retraso en los pagos

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que

en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Artículo 56. Indemnización por retraso de los trabajos

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 57. Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- 1º. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- 2º. Los daños producidos por terremotos o maremotos.
- 3º. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el contratista tomo las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- 4º. Los que provengan de movimientos de terreno en que estén construidas las obras.
- 5º. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

EPÍGRAFE V. VARIOS

Artículo 58. Mejoras de obra

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 59. Seguro de los trabajos

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del Propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la Contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objetivo de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPITULO 4. DISPOSICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Artículo 60. Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 61. Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran recaer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

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 contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 62. Pago de arbitrarios

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 por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos en los que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 63. Causas rescisión

Se consideran causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del contratista.
2. La quiebra del contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
 - a) La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, presente, en más o menos del 40% como mínimo, de alguna de las unidades del proyecto modificadas.
 - b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40 por 1000, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.
4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, 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.
5. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
6. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos, dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

7. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a la conclusión de esta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO 1. CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de la obra, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa.

CAPITULO 2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

5.1. Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

La composición tanto química como granulométrica de los áridos será tal que los hormigones con ellos constituidos, dosificados en la proporción conveniente, proporcionen la resistencia mecánica señalada en el proyecto.

5.2. Agua

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Será de una acreditada marca, debiendo recibirse en obra en los mismos envases en que fue expedido en fábrica y se almacenará en sitio donde no haya humedad, de forma que permita el fácil acceso para la adecuada inspección o identificación de cada remesa.

Se emplearán cementos de categoría no inferior a la P-250, siempre que las características del terreno y del agua de hormigonado lo permitan. En caso contrario se emplearán cementos adecuados para cada ambiente, que proporcionen resistencias similares, y que deberán ser aprobados por el Director de las obras, previa realización de las series completas o reducidas de ensayos que prescriba.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Artículo 6. Acero

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

6.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:2007 y UNE EN 10219-1:2007.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Los elementos en los que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechados sin ser sometidos a ningún tipo de prueba.

Artículo 7. Paneles prefabricados de hormigón

Cerramiento formado por paneles prefabricados lisos de hormigón armado de 15 cm de espesor, de longitud máxima 11 m, realizada con hormigón HA/30 y cuantía mínima de cemento de 350 kg por metro cúbico de hormigón, con acabado amarillo pajizo y juntas machihembradas que facilitan la unión entre paneles y el sellado exterior.

Los paneles se dispondrán embebidos entre los perfiles dispuestos en el proyecto.

Para la aprobación del fabricante de paneles por la dirección facultativa, presentará éste previamente, documentación en la que se especifiquen y justifiquen las instalaciones, personal y procedimientos suficientes para realizar la producción y controles de calidad necesarios, así como el programa de suministros.

Las juntas, una vez selladas y acabadas, serán estancas al aire y al agua no darán lugar a puentes térmicos.

El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad. Los cantos del panel presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas del desmoldeo y levantamiento para transporte, del propio transporte, y del izado y montaje en obra.

Se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.

Se indicarán los coeficientes de dilatación térmica y de hinchamiento, así como las tolerancias de fabricación y resistencia térmica del panel.

Artículo 8. Panel Sandwich

Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado.

El panel se suministrara con un sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentaran la forma adecuada y se suministraran con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la cubierta, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Las fijaciones y tornillería a emplear serán las indicadas por el fabricante.

Destacar que los elementos que no cumplan con las condiciones previstas serán desechados directamente.

Artículo 9. Carpintería metálica

9.1. Puerta

Los perfiles empleados en la confección de la puerta metálica, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 10. Otros materiales

Los demás materiales que se utilicen en la obra y que se hubiesen dejado de consignar en este Pliego de Condiciones serán de primera calidad y reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Técnica.

CAPITULO 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 12. Replanteo

Antes de dar comienzo a las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación de replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quién realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 13. Movimiento de tierras

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-AD “Acondicionamiento del terreno. Desmontes”
- NTE-ADE “Explanaciones”
- NTE-ADV “Vaciados”
- NTE-ADZ “Zanjas y Pozos”

Artículo 14. Cimentación

Las secciones y cotas de profundidad serán, en un principio, las indicadas en el presente proyecto. Quedando, el Ingeniero Director, facultado para introducir las modificaciones que juzgue oportunas en función de las características particulares que presente el terreno al momento de ejecutar las obras.

Los paramentos y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes.

No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

Artículo 15. Hormigones

15.1. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

Tanto la dosificación de cemento como la de áridos, se hará por peso, prestando especial atención a la dosificación de agua para mantener uniforme la consistencia del hormigón.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

15.2. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que las señaladas para la mezcla en central.

15.3. Transporte del hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

15.4. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

15.5. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

15.6. Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

15.7. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

15.8. Terminación de los paramentos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

15.9. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la Dirección Facultativa.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonado seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

Artículo 16. Armadura

La colocación, recubrimiento y empalme de armaduras se efectuarán de acuerdo con los artículos de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) referentes a dicha cuestión.

Artículo 17. Estructuras de acero

17.1. Condiciones previas

Las piezas serán de las condiciones descritas en el proyecto de ejecución. Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas en taller. Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

17.2. Ejecución

Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldaduras de arranques. Trazado de ejes de replanteo.

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas. Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas. Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

En caso de efectuarse uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm, mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura, se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico por resistencia.

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal excesivamente rápido en las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

17.3. Control

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas, la homologación de las piezas cuando sea necesario o la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

17.4. Mantenimiento

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación, su protección antioxidante y frente al fuego.

Artículo 18. Cubierta

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Así mismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa de los materiales y equipos de origen industrial y control de ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados según el CTE, normas NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto las normas ISO o UNE correspondientes.

Artículo 19. Solera

Los suelos se ejecutarán con los materiales detallados en el proyecto, buscando en todo momento que sus superficie quede lo más planas posible.

Las superficies sobre las cuales haya de ser vertido el hormigón estarán limpias, humedecidas, pero sin agua sobrante.

Se empleará el hormigón recién hecho y en general seco. Los semisecos se apisonarán hasta reflujamiento. La distancia de transporte será corta para poder quedar cubierta antes de que empiece el fraguado de la mezcla aglomerante, y que el medio utilizado, no dé lugar a que el mortero se acumule en parte de la masa, dejando aisladas las piedras. Con este mismo objeto se procurará evitar el vertido del hormigón desde una altura considerable.

El hormigón se extenderá de forma que llene bien todos los huecos y esté en contacto con las paredes del recinto a llenar, procurando con el manejo de herramientas adecuadas, contribuir a conservar su homogeneidad, a facilitar el desprendimiento del aire y a separar las piedras de la superficie que deben quedar vistas.

Las superficies de cada capa deberán quedar, en general, sensiblemente horizontales y las mezclas habrán de someterse siempre a la presión que según su consistencia sea necesaria para asegurar la compacidad de la masa.

Cuando fuese necesario recurrir al apisonado se practicará este por igual con golpes muy repetidos pero no demasiado fuertes, y se dará por terminado cuando el agua afluya a la superficie. Las fábricas en que intervenga el hormigón serán regadas y protegidas convenientemente contra el calor y el frío durante el proceso de fraguado y en tanto que este termine.

Artículo 20. Red horizontal de saneamiento

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en el DB-HS5 “Evacuación de aguas”.

Artículo 21. Red vertical de saneamiento

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red general de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones fundamentales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en el DB-HS5 “Evacuación de aguas” y de ser necesario correspondientes normas NTE.

Artículo 22. Instalación eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión de 2002 -REBT- y Normas MIBT complementarias. Así mismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE - IEB: “Instalación eléctrica de baja tensión”
- NTE - IEI: “Alumbrado interior”
- NTE - IEP: “Puesta a tierra”

Artículo 23. Instalación de fontanería

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- DB-HS4 “ Suministro de agua”
- NTE-IFA “Instalaciones de fontanería”
- NTE-IFF “Instalaciones de fontanería. Agua fría”

Artículo 24. Cerrajería de taller

Será ejecutada con el mayor esmero. Las puertas deberán tener las colas suficientes para su perfecto anclaje y de todos los elementos se someterá previamente un modelo a la Dirección Técnica para ser admitidos.

Artículo 25. Pintura

No dispondrá de trabajos de pintura pues todos los materiales vienen dispuestos con acabados adecuados a su uso.

Artículo 26. Obras o instalaciones no especificadas

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

DOCUMENTO 4

MEDICIONES

ÍNDICE

Presupuesto parcial Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1
Presupuesto parcial Nº 2 SANEAMIENTO HORIZONTAL	3
Presupuesto parcial Nº 3 CIMENTACIÓN	5
Presupuesto parcial Nº 4 ESTRUCTURA	8
Presupuesto parcial Nº 5 CERRAMIENTO.....	10
Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES	13
Presupuesto parcial Nº 7 CERRAJERÍA	18
Presupuesto parcial Nº 8 ILUMINACIÓN.....	19
Presupuesto parcial Nº 9 SANITARIOS	20
Presupuesto parcial Nº 10 CONTROL DE CALIDAD	21
Presupuesto parcial Nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS.....	22
Presupuesto parcial Nº 12 SEGURIDAD Y SALUD	23
Presupuesto parcial Nº 13 HIGIENE Y BIENESTAR.....	27

Presupuesto parcial Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Num	Ud	Descripción	Medición
-----	----	-------------	----------

1.1.- Estudio geotécnico

1.1.1	ud	Estudio geotécnico del solar con 3 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 3 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	
-------	----	---	--

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				<u>1,000</u>	1,000
Total ud.....:					1,000

1.2.- Desbroce y limpieza de parcela

1.2.1	m ²	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
-------	----------------	---	--

Desbroce y limpieza del terreno	Superficie	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2.756				2.756,000	
					<u>2.756,000</u>	2.756,000
Total m ²:						2.756,000

1.3.- Excavación en vaciados

1.3.1	m ³	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
-------	----------------	---	--

Vaciado de solera	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera	1	29,850	19,910	0,350	208,010	
					<u>208,010</u>	208,010
Vaciado de zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N1, N3	2	1,900	1,900	0,800	5,776	
N6, N8, N26, N28	4	3,000	2,400	1,200	34,560	
N11, N13, N16, N18, N21, N23	6	3,000	1,750	1,200	37,800	
N31, N33	2	2,000	1,950	0,800	6,240	

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Num	Ud	Descripción					Medición	
		Vaciado de zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N40, N43	2			1,350	1,350	0,800	2,916	
N42	1			1,550	1,500	0,800	1,860	
N36, N38	2			1,500	1,500	0,800	3,600	
							92,752	92,752
		Vaciado en vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N1-N6, N3-N8	2			2,850	0,400	0,500	1,140	
N6-N11, N8-N13, N21-N26, N23-N28	4			2,930	0,400	0,500	2,344	
N11-N16, N13-N18, N16-N21, N18-N23	4			3,250	0,400	0,500	2,600	
N26-N31, N28-N33	2			2,830	0,400	0,500	1,132	
N1-N40, N3-N43	2			3,380	0,400	0,500	1,352	
N42-N40, N43-N42	2			3,580	0,400	0,500	1,432	
N31-N36, N33-N38	2			5,250	0,400	0,500	2,100	
N36-N38	1			4,500	0,400	0,500	0,900	
							13,000	13,000
							313,762	313,762
		Vaciado de redes	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red eléctrica	1			15,000	0,150	0,600	1,350	
Red abastecimiento	1			17,000	0,150	0,600	1,530	
Red saneamiento	1			17,000	0,150	0,600	1,530	
							4,410	4,410
							Total m ³:	318,172

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 2 SANEAMIENTO HORIZONTAL

Num	Ud	Descripción	Medición
-----	----	-------------	----------

2.1.- Acometida saneamiento

2.1.1	ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
-------	----	--	--

Acometida saneamiento	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
Total ud.....:						1,000

2.2.- Arqueta de registro

2.2.1	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
-------	----	---	--

Arqueta de registro	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
Total ud.....:						1,000

2.3.- Colectores

2.3.1	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm, encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
-------	---	---	--

Colector saneamiento	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	17,000			17,000	
					<u>17,000</u>	17,000
Total m.....:						17,000

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 2 SANEAMIENTO HORIZONTAL

Num	Ud	Descripción					Medición	
2.4.- Sumidero sifónico								
2.4.1	ud	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.						
Sumidero sifónico			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud.....:	1,000

Presupuesto parcial Nº 3 CIMENTACIÓN

Num	Ud	Descripción					Medición	
3.1 Cimentación								
3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación								
3.1.1.1	m ³	Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.						
H. limpieza en zapatas								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N1, N3			2	1,900	1,900	0,100	0,722	
N6, N8, N26, N28			4	3,000	2,400	0,100	2,880	
N11, N13, N16, N18, N21, N23			6	3,000	1,750	0,100	3,150	
N31, N33			2	2,000	1,950	0,100	0,780	
N40, N43			2	1,350	1,350	0,100	0,365	
N42			1	1,550	1,500	0,100	0,233	
N36, N38			2	1,500	1,500	0,100	0,450	
							8,580	8,580
H. limpieza en vigas de atado								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N1-N6, N3-N8			2	2,850	0,400	0,100	0,228	
N6-N11, N8-N13, N21-N26, N23-N28			4	2,930	0,400	0,100	0,469	
N11-N16, N13-N18, N16-N21, N18-N23			4	3,250	0,400	0,100	0,520	
N26-N31, N28-N33			2	2,830	0,400	0,100	0,226	
N1-N40, N3-N43			2	3,380	0,400	0,100	0,270	
N42-N40, N43-N42			2	3,580	0,400	0,100	0,286	
N31-N36, N33-N38			2	5,250	0,400	0,100	0,420	
N36-N38			1	4,500	0,400	0,100	0,180	
							2,599	2,599
							11,179	11,179
							Total m ³:	11,179

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA

Num	Ud	Descripción					Medición
3.1.2 Hormigón armado cimentación							
3.1.2.1	m ³	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C					
Zapatas aisladas		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N1, N3		2	1,900	1,900	0,700	5,054	
N6, N8, N26, N28		4	3,000	2,400	1,100	31,680	
N11, N13, N16, N18, N21, N23		6	3,000	1,750	1,100	34,650	
N31, N33		2	2,000	1,950	0,700	5,460	
N40, N43		2	1,350	1,350	0,700	2,552	
N42		1	1,550	1,500	0,700	1,628	
N36, N38		2	1,500	1,500	0,700	3,150	
						84,174	84,174
Vigas de atado		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N1-N6, N3-N8		2	2,850	0,400	0,400	0,912	
N6-N11, N8-N13, N21-N26, N23-N28		4	2,930	0,400	0,400	1,875	
N11-N16, N13-N18, N16-N21, N18-N23		4	3,250	0,400	0,400	2,080	
N26-N31, N28-N33		2	2,830	0,400	0,400	0,906	
N1-N40, N3-N43		2	3,380	0,400	0,400	1,082	
N42-N40, N43-N42		2	3,580	0,400	0,400	1,146	
N31-N36, N33-N38		2	5,250	0,400	0,400	1,680	
N36-N38		1	4,500	0,400	0,400	0,720	
						10,401	10,401
						94,575	94,575
						Total m ³:	94,575

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA

Num	Ud	Descripción	Medición
-----	----	-------------	----------

3.2.- Soleras

3.2.1.- Nivelación

3.2.1.1	m ³	Encachado de gravilla 20/40 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón
---------	----------------	---

Nivelación solera	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	29,850	19,910	0,200	118,863	
					<u>118,863</u>	118,863
					Total m ³:	118,863

3.2.2.- Solera de hormigón armado

3.2.2.1	m ²	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.
---------	----------------	---

Solera hormigón armado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera	1	29,850	19,910		594,314	
					<u>594,314</u>	594,314
					Total m ²:	594,314

Presupuesto parcial Nº 4 ESTRUCTURA

Num	Ud	Descripción	Medición
-----	----	-------------	----------

4.1. Placas de anclaje

4.1.1 ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 20x30x1.1 cm, con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

Placa de anclaje	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa anclaje 20x30x1.1	5				5,000	
					<u>5,000</u>	5,000
Total ud.....:						5,000

4.1.2 ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1.5 cm. y 50x50x2 cm. con respectivas garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Incluso pp de cartelas soldadas. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

Placa de anclaje	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa anclaje 35x35x1.5	4				4,000	
Placa anclaje 50x50x2	10				10,000	
					<u>14,000</u>	14,000
Total ud.....:						14,000

4.2. Acero laminado en perfiles

4.2.1 kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.

Pilares	Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
HEB 180: N1, N3, N31, N33	4	5,000	51,200		1.024,000	
HEB 220: N6, N8, N11, N16, N21, N26, N13, N18, N23, 28	10	5,000	71,500		3.575,000	
IPE200: N36, N38	2	6,400	22,400		286,720	
IPE 200: N40, N43	2	6,000	22,400		268,800	
IPE 200: N42	1	7,000	22,400		156,800	
					<u>5.311,32</u>	5.311,32

Presupuesto parcial Nº 4 ESTRUCTURA

Num	Ud	Descripción					Medición	
Vigas y refuerzos			Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
IPE 120			8	5,000	10,400		416,000	
IPE 160			10	5,000	15,800		790,000	
			4	10,198	15,800		644,514	
			1	6,000	15,800		94,800	
IPE 240			10	10,198	30,700		3.130,786	
			5	1,230	30,700		188,805	
			5	2,488	30,700		381,908	
							<u>5.646,813</u>	5.646,813
Tirantes			Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
Redondo D= 12mm			4	5,862	0,920		21,572	
			4	7,141	0,920		26,279	
Redondo D= 14 mm			8	7,071	1,260		71,276	
Redondo D= 16 mm			4	7,141	1,640		46,845	
			4	8,716	1,640		57,177	
							<u>223,149</u>	223,149
							<u>11.181,282</u>	11.181,282
							Total kg.....:	11.181,282

Presupuesto parcial Nº 5 CERRAMIENTO

Num	Ud	Descripción					Medición
-----	----	-------------	--	--	--	--	----------

5.1.- Cerramiento de cubierta

5.1.1.- Correas Z de cubierta

5.1.1.1 kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.

Correas cubierta ZF-180x2.0	Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
	14	30,150	4,96		2.093,616	
					<u>2.093,616</u>	2.093,616

Total kg.....: 2.093,616

5.1.2.- Panel sandwich cubierta

5.1.2.1 m Remate de chapa de acero de 0,6 mm de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.

Remates chapa galvanizada	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Limatesa	1	30,710			30,710	
Laterales	2	30,710			61,420	
Testeros	4	10,580			42,320	
					<u>134,450</u>	134,450

Total m.....: 134,450

5.1.2.2 m² Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm con núcleo de lana de roca de 40 kg/m³ con un espesor total de 50 mm, sobre correas metálicas, i/p.p.de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.

Panel sandwich cubierta	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Faldones cubierta	2	30.710	10.580		649,824	
					<u>649,824</u>	649,824

Total m².....: 649,824

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 5 CERRAMIENTO

Num	Ud	Descripción	Medición
-----	----	-------------	----------

5.2.- Cerramiento fachada

5.2.1.- Placa alveolar de fachada

5.2.1.1 m² Cerramiento de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 15 cm en piezas de 1,20 m de ancho, para un longitud de 5 m, con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m². No incluye p.p de vigas ni de pilares.

Placa alveolar fachadas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachadas laterales	2	30,150		3,600	217,080	
Testero delantero	2	6,940		3,600	49,968	
Testero trasero	1	19,870		3,600	71,532	
					<u>338,580</u>	338,580
					Total m ²:	338,580

5.2.2.- Correas Z fachada

5.2.2.1 kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.

Correas fachada ZF-120X2.0	Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
Fachadas laterales	6	30,150	4,020		727,218	
Testeros	3	20,240	4,020		244,094	
	3	14,240	4,020		171,734	
	2	14,980	4,020		120,439	
	2	8,730	4,020		70,189	
	2	2,790	4,020		22,432	
					<u>1.356,106</u>	1.356,106
					Total kg.....:	1.356,106

Presupuesto parcial Nº 5 CERRAMIENTO

Num	Ud	Descripción					Medición	
5.2.3.- Chapa galvanizada fachada								
5.2.3.1	m ²	Chapa de acero de 0,6 mm en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, lima hoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7, 9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.						
Cerramientos de fachada			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachadas laterales			2	30,510		1,590	97,022	
Fachadas testeros			1	14,240		1,590	22,642	
			1	20,240		1,590	32,182	
			2	10,000		2,000	40,000	
							191,846	191,846
							Total m ²:	191,846

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción					Medición
6.1.- Eléctrica							
6.1.1.- CGP y medida							
6.1.1.1	ud	Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.					
CGP y medida			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			1				1,000
							1,000
							1,000
							Total ud.....: 1,000
6.1.2.- Línea general de alimentación							
6.1.2.1	m	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.					
Línea general de alimentación			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			1	15,000			15,000
							15,000
							15,000
							Total m.....: 15,000
6.1.3.- Derivaciones individuales							
6.1.3.1	m	Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
Derivaciones individuales			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Derivación individual 1: Taller			1	3,400			3,400
Derivación individual 2: Bomba			1	15,300			15,300
							18,700
							18,700
							Total m.....: 18,700
6.1.3.2	m	Circuito monofásico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm ² , aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
Derivación individual			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Derivación individual 3: Iluminación interior			1	60,900			60,900
							60,900
							60,900
							Total m.....: 60,900

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción					Medición	
6.1.4.- Mecanismos								
6.1.4.1	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar , instalado.						
Punto de luz sencillo			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total ud.....:	1,000
6.1.4.2	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.), instalada.						
Tomas de corriente			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							<u>2,000</u>	2,000
							Total ud.....:	2,000
6.1.5.- Red de toma de tierra								
6.1.5.1	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						
Red toma de tierra			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	89,900			89,900	
							<u>89,900</u>	89,900
							Total m.....:	89,900
6.1.5.2	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						
Pica de toma de tierra			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total ud.....:	1,000

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción					Medición	
6.2.- Abastecimiento de agua								
6.2.1.- Acometida								
6.2.1.1	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						
Acometida abastecimiento agua			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total ud.....:	1,000
6.2.2.- Contadores								
6.2.2.1	ud	Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior s/CTE-HS-4.						
Contador			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total ud.....:	1,000
6.2.3.- Instalación interior								
6.2.3.1	m	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.						
Tubería alimentación			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	17,000			17,000	
							<u>17,000</u>	17,000
							Total m.....:	17,000

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción					Medición	
6.3.- Saneamiento								
6.3.1.- Saneamiento de pluviales								
6.3.1.1	m	Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de , de sección circular con un desarrollo de 250 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
Canalones			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	37,710			61,420	
							<u>61,420</u>	61,420
							Total m.....:	61,420
6.3.1.2	m	Bajante de aluminio lacado, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.						
Bajantes de pluviales			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,790			19,160	
							<u>19,160</u>	19,160
							Total m.....:	19,160
6.3.2.- Saneamiento de residuales								
6.3.2.1	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando s/CTE-HS-5						
Tubería saneamiento residuales			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1			0,600	0,600	
							<u>0,600</u>	0,600
							Total m.....:	0,600
6.4.- Instalación gasoil								
6.4.1.-Mecanismos								
6.4.1.1	ud	Depósito para gasóleo con capacidad para 2000 l, de doble pared y con cubeto incorporado, equipo de transvase de gasóleo con contador y filtros incorporados, manguera de suministro y pistola automática, seta de aireación e indicador de nivel						
Elementos suministro gasoil			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total ud.....:	1,000

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción						Medición
6.4.2.- Extintores								
6.4.2.1	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						
Extintor			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total ud.....:	1,000
6.4.2.2	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.						
Señalización			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total ud.....:	1,000

Presupuesto parcial Nº 7 CERRAJERÍA

Num	Ud	Descripción					Medición
7.1.- Puerta metálica							
7.1.1	m ²	Puerta corredera suspendida de una hoja, 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.					
Puerta acceso corredera		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1		6,000	5,000	30,000	
						<u>30,000</u>	30,000
						Total m ²:	30,000

Presupuesto parcial Nº 8 ILUMINACIÓN

Num	Ud	Descripción					Medición	
8.1.- Iluminación interior								
8.1.1	ud	Luminaria industrial de 455 mm de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 250 W y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
Iluminación interior			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total ud.....:	6,000

Presupuesto parcial Nº 9 SANITARIOS

Num	Ud	Descripción						Medición
9.1	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 120 x 60 cm, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						
Lavabo industrial			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud.....:	1,000

Presupuesto parcial Nº 10 CONTROL DE CALIDAD

Num	Ud	Descripción						Medición
10.1.- Ensayo 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 mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.						
Ensayo hormigón fresco			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							<u>3,000</u>	
							3,000	3,000
							Total ud.....:	3,000

Presupuesto parcial Nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num	Ud	Descripción					Medición
11.1.- Residuos en obra							
11.1.1	m ³	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.					
Residuos en obra			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			11,430				11,430 11,430
							11,430 11,430
							Total m ³: 11,430
11.1.2	mes	Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m3 de capacidad.					
Contenedor residuos			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			1,5				1,500 1,500
							1,500 1,500
							Total mes.....: 1,500

Presupuesto parcial Nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Num	Ud	Descripción					Medición
12.1.- Equipos de protección individual							
12.1.1.- Equipamiento individual							
12.1.1.1	ud	Casco de seguridad homologado.					
Casco seguridad			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			5				5,000
							5,000 5,000
						Total ud.....:	5,000
12.1.1.2	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
Chaleco reflectante			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			5				5,000
							5,000 5,000
						Total ud.....:	5,000
12.1.1.3	ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
Mandil soldadura			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			2				2,000
							2,000 2,000
						Total ud.....:	2,000
12.1.2.- Pantallas de protección							
12.1.2.1	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologado.					
Pantalla soldador			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			2				2,000
							2,000 2,000
						Total ud.....:	2,000

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Num	Ud	Descripción					Medición
12.1.3- Mascarilla de protección							
12.1.3.1	ud	Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material analérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.					
Mascarilla respiratoria			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			5				5,000
							<u>5,000</u>
							5,000 5,000
							Total ud.....: 5,000
12.1.4.- Protección ocular							
12.1.4.1	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas					
Gafas protección			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			5				5,000
							<u>5,000</u>
							5,000 5,000
							Total ud.....: 5,000
12.1.5.- Protección auditiva							
12.1.5.1	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado					
Orejeras antiruido			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			5				5,000
							<u>5,000</u>
							5,000 5,000
							Total ud.....: 5,000
12.1.6.- Guantes de protección							
12.1.6.1	ud	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.					
Guantes protección			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			2				2,000
							<u>2,000</u>
							2,000 2,000
							Total ud.....: 2,000

Presupuesto parcial Nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Num	Ud	Descripción					Medición	
12.1.6.2	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.						
Guantes goma			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							<u>2,000</u>	2,000
							Total ud.....:	2,000
12.1.6.3	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.						
Guantes soldadura			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							<u>5,000</u>	5,000
							Total ud.....:	5,000
12.1.7- Calzado de protección								
12.1.7.1	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.						
Botas de seguridad			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							<u>5,000</u>	5,000
							Total ud.....:	5,000
12.1.7.2	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamientos fabricados en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.						
Botas de goma			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							<u>2,000</u>	2,000
							Total ud.....:	2,000
12.1.8.- Cinturón seguridad contra caídas								
12.1.8.1	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.						
Cinturón seguridad caídas			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							<u>2,000</u>	2,000
							Total ud.....:	2,000

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Num	Ud	Descripción						Medición	
12.1.8.2	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.							
Cable de seguridad			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	30,170			30,170		
							<u>30,170</u>	30,170	
								Total m.....:	30,170

12.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios

12.2.1	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.							
Botiquín primeros auxilios			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							<u>1,000</u>	1,000	
								Total ud.....:	1,000

12.3.- Señalización de obra

12.3.1	ud	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación.							
Señalización vertical			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,000		
							<u>2,000</u>	2,000	
								Total ud.....:	2,000
12.3.2	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.							
Cinta señalización obras			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	120,000			120,000		
							<u>120,000</u>	120,000	
								Total m.....:	120,000

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 13 HIGIENE Y BIENESTAR

Num	Ud	Descripción						Medición
13.1	ud	Caseta prefabricada modulada de 20,50 m ² de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración no mayor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones						
Caseta de aseos			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total ud.....:	1,000
13.2	m ²	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.						
Equipamiento caseta aseos			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			20,5				20,500	
							<u>20,500</u>	20,500
							Total m ²:	20,500

DOCUMENTO 5

PRESUPUESTO

ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS Nº1.....	1
CUADRO DE PRECIOS Nº2.....	14
PRESUPUESTO PARCIAL.....	34
PRESUPUESTO GENERAL	54
RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	58

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 Estudio geotécnico		
1.1.1	Ud Estudio geotécnico del solar con 3 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 3 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	1.168,63	MIL CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	1.2 Desbroce y limpieza de parcela		
1.2.1	m ² Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,60	SESENTA CÉNTIMOS
	1.3 Excavación en vaciados		
1.3.1	m ³ Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2,83	DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2 SANEAMIENTO HORIZONTAL		
	2.1 Acometida saneamiento		
2.1.1	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	666,75	SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.2.1	<p>2.2. Arqueta de registro</p> <p>ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	85,82	OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3.1	<p>2.3 Colectores</p> <p>m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm, encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	15,18	QUINCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2.4.1	<p>2.4 Sumidero sifónico</p> <p>ud Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.</p>	14,44	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3 CIMENTACIÓN Y SOLERAS			
3.1 Cimentación			
3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación			
3.1.1.1	m ³ Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.	103,20	CIENTO TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
3.1.2 Hormigón armado cimentación			
3.1.2.1	m ³ Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C	180,07	CIENTO OCHENTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
3.2 Soleras			
3.2.1. Nivelación			
3.2.1.1	m ³ Encachado de gravilla 20/40 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón	24,45	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.2.2 Solera hormigón armado			
3.2.2.1	m ² Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	20,24	VEINTE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	4 ESTRUCTURA		
	4.1. Placas de anclaje		
4.1.1	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 20x30x1.1 cm, con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	28,35	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.1.2	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1.5 cm. y 50x50x2 cm. con respectivas garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Incluso pp de cartelas soldadas. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	29,09	VEINTINUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	4.2. Acero laminado en perfiles		
4.2.1	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	2,21	DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	5 CERRAMIENTOS		
	5.1 Cerramientos de cubierta		
	5.1.1 Correas Z para cubierta		
5.1.1.1	kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	5.1.2 Panel sandwich cubierta		
5.1.1.2	m Remate de chapa de acero de 0,6 mm de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.	17,80	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.1.1.3	<p>m² Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm con núcleo de lana de roca de 40 kg/m³ con un espesor total de 50 mm, sobre correas metálicas, i/p.p.de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.</p> <p>5.2 Cerramientos de fachada</p> <p>5.2.1 Placa alveolar fachada</p>	31,96	TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2.1.1	<p>m² Cerramiento de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 15 cm en piezas de 1,20 m de ancho, para un longitud de 5 m, con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m². No incluye p.p de vigas ni de pilares.</p> <p>5.2.2 Correas Z para fachada</p>	49,82	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2.2.1	<p>kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.</p> <p>5.2.3 Chapa galvanizada fachada</p>	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.2.3.1	<p>m² Chapa de acero de 0,6 mm en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, lima hoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7, 9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.</p>	16,48	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	6 INSTALACIONES		
	6.1 Eléctrica		
	6.1.1 CGP y medida		
6.1.1.1	ud Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	198,80	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	6.1.2 Línea general alimentación		
6.1.2.1	m Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	40,63	CUARENTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	6.1.3 Derivaciones individuales		
6.1.3.1	m Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,59	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.1.3.2	m Circuito monofásico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	11,29	ONCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
	6.1.4 Mecanismos		
6.1.4.1	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, instalado.	25,34	VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.1.4.2	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.), instalada.	33,45	TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.5 Red de toma de tierra			
6.1.5.1	m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	7,65	SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.5.2	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	139,52	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.2 Abastecimiento de agua			
6.2.1 Acometida			
6.2.1.1	ud Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	84,82	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.2.2.2	<p>6.2.2 Contadores</p> <p>ud Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior s/CTE-HS-4.</p>	188,80	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6.2.3.1	<p>6.2.3 Instalación interior</p> <p>m Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.</p>	8,26	OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
<p>6.3 Saneamiento</p> <p>6.3.1 Saneamiento de pluviales</p>			
6.3.1.1	<p>m Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de , de sección circular con un desarrollo de 250 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.</p>	23,95	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.3.1.2	<p>m Bajante de aluminio lacado, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.</p>	19,68	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<p>6.3.2 Saneamiento de residuales</p>			
6.3.2.1	<p>m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando s/CTE-HS-5</p>	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	6.4 Instalación gasoil		
	6.4.1. Mecanismos		
6.4.1.1	ud Depósito para gasóleo con capacidad para 2000 l, de doble pared y con cubeto incorporado, equipo de transvase de gasóleo con contador y filtros incorporados, manguera de suministro y pistola automática, seta de aireación e indicador de nivel	2699,00	DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS
	6.4.2. Extintores		
6.4.2.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	66,08	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
6.4.2.2	ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	3,12	TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	7 CERRAJERÍA		
	7.1 Puerta metálica		
7.1.1	m ² Puerta corredera suspendida de una hoja, 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.	102,50	CIENTO DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	8 ILUMINACIÓN		
	8.1 Luminarias interior		
8.1.1	ud Luminaria industrial de 455 mm de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 250 W y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	248,82	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	9 SANITARIOS		
9.1	ud Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 120 x 60 cm, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	133,06	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	10 CONTROL DE CALIDAD		
	10.1 Ensayo 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 mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	41,50	CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	11 GESTIÓN DE RESIDUOS		
	11.1 Residuos en obra		
11.1.1	m ³ Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	3,45	TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.1.2	mes Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m3 de capacidad.	75,01	SETENTA Y CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	12 SEGURIDAD Y SALUD		
	12.1 Equipos de protección individual		
	12.1.1 Equipamiento individual		
12.1.1.1	ud Casco de seguridad homologado.	5,70	CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
12.1.1.2	ud Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,79	QUINCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.1.1.3	ud Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19,02	DIECINUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
	12.1.2 Pantallas de protección		
12.1.2.1	ud Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	27,38	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	12.1.3 Mascarillas de protección		
12.1.3.1	ud Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	16,53	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
	12.1.4 Protección ocular		
12.1.4.1	ud Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas	13,96	TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	12.1.5 Protección auditiva		
12.1.5.1	ud Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	13,94	TRECE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	12.1.6 Guantes de protección		
12.1.6.1	ud Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	5,68	CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.1.6.2	ud Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.	2,11	DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
12.1.6.3	ud Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	6,34	SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	12.1.7 Calzado de protección		
12.1.7.1	ud Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	34,71	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
12.1.7.2	ud Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	16,57	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	12.1.8 Cinturón seguridad contra caídas		
12.1.8.1	ud Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm ² , hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	69,69	SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.1.8.2	m Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	4,73	CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
	12.2 Medicina preventiva y primeros auxilios		
12.2.1	ud Material sanitario para curas y primeros auxilios.	210,53	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
12.3.1	<p>12.3 Señalización de obra</p> <p>ud Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación.</p>	12,31	DOCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
12.3.2	<p>m Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.</p>	2,98	DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13 HIGIENE Y BIENESTAR			
13.1	<p>ud Caseta prefabricada modulada de 20,50 m² de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración no mayor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones</p>	1.236,13	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
13.2	<p>m² Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarrollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.</p>	10,83	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 Estudio geotécnico		
1.1.1	Ud Estudio geotécnico del solar con 3 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 3 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.		
	<i>Materiales</i>	882,36	
	<i>Maquinaria</i>	263,36	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	22,91	
			1.168,63
	1.2 Desbroce y limpieza de parcela		
1.2.1	m ² Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,10	
	<i>Maquinaria</i>	0,46	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,02	
			0,60
	1.3 Excavación en vaciados		
1.3.1	m ³ Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,41	
	<i>Maquinaria</i>	2,26	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,08	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,08	
			2,83

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	2 SANEAMIENTO HORIZONTAL		
	2.1 Acometida saneamiento		
2.1.1	ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	459,57	
	<i>Maquinaria</i>	23,31	
	<i>Materiales</i>	132,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	31,67	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	19,42	
			666,75
	2.2. Arqueta de registro		
2.2.1	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	32,89	
	<i>Maquinaria</i>	4,42	
	<i>Materiales</i>	43,58	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,43	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,50	
			85,82

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.3.1	<p>2.3 Colectores</p> <p>m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm, encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	6,31 8,00 0,43 0,44	15,18
2.4.1	<p>2.4 Sumidero sifónico</p> <p>ud Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	5,79 7,82 0,41 0,42	14,44
	<p>3 CIMENTACIÓN Y SOLERAS</p> <p>3.1 Cimentación</p> <p>3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación</p>		
3.1.1.1	<p>m³ Hormigón en masa HM-20 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Materiales</i></p>	9,74 87,53	

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<i>Medios auxiliares</i>	2,92	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,01	
			103,20
	3.1.2 Hormigón armado cimentación		
3.1.2.1	m ³ Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C		
	<i>Mano de obra</i>	32,89	
	<i>Maquinaria</i>	1,74	
	<i>Materiales</i>	129,97	
	<i>Medios auxiliares</i>	10,23	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,24	
			180,07
	3.2 Soleras		
	3.2.1. Nivelación		
3.2.1.1	m ³ Encachado de gravilla 20/40 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón		
	<i>Mano de obra</i>	3,25	
	<i>Materiales</i>	19,80	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,69	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,71	
			24,45
	3.2.2 Solera hormigón armado		
3.2.2.1	m ² Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.		
	<i>Mano de obra</i>	3,47	
	<i>Materiales</i>	15,09	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,09	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,59	
			20,24

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4 ESTRUCTURA			
4.1. Placas de anclaje			
4.1.1	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 20x30x1.1 cm, con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.		
	<i>Mano de obra</i>	14,88	
	<i>Maquinaria</i>	0,26	
	<i>Materiales</i>	11,58	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,80	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,83	
			28,35
4.1.2	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1.5 cm. y 50x50x2 cm. con respectivas garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Incluso pp de cartelas soldadas. Según NTE y CTE-DB-SE-A.		
	<i>Mano de obra</i>	14,88	
	<i>Maquinaria</i>	0,26	
	<i>Materiales</i>	12,28	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,82	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,85	
			29,09
4.2. Acero laminado en perfiles			
4.2.1	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.		
	<i>Mano de obra</i>	0,53	
	<i>Materiales</i>	1,38	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,24	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	
			2,21

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	5 CERRAMIENTOS		
	5.1 Cerramientos de cubierta		
	5.1.1 Correas Z para cubierta		
5.1.1.1	kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.		
	<i>Mano de obra</i>	0,87	
	<i>Materiales</i>	1,43	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,15	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,05	
			2,50
	5.1.2 Panel sandwich cubierta		
5.1.2.1	m Remate de chapa de acero de 0,6 mm de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm de desarrollo en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.		
	<i>Mano de obra</i>	8,91	
	<i>Materiales</i>	7,87	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,50	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,52	
			17,80
5.1.2.2	m ² Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm con núcleo de lana de roca de 40 kg/m ³ con un espesor total de 50 mm, sobre correas metálicas, i/p.p.de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.		
	<i>Mano de obra</i>	8,20	
	<i>Materiales</i>	21,93	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,90	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,93	
			31,96

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	5.2 Cerramientos de fachada		
	5.2.1 Placa alveolar fachada		
5.2.1.1	m ² Cerramiento de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 15 cm en piezas de 1,20 m de ancho, para un longitud de 5 m, con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m ² . No incluye p.p de vigas ni de pilares.		
	<i>Mano de obra</i>	17,84	
	<i>Maquinaria</i>	2,50	
	<i>Materiales</i>	26,56	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,47	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,45	
			49,82
	5.2.2 Correas Z para fachada		
5.2.2.1	kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.		
	<i>Mano de obra</i>	0,87	
	<i>Materiales</i>	1,43	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,15	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,05	
			2,50
	5.2.3 Chapa galvanizada fachada		
5.2.3.1	m ² Chapa de acero de 0,6 mm en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, lima hoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7, 9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.		
	<i>Mano de obra</i>	5,33	
	<i>Materiales</i>	10,93	

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<i>Medios auxiliares</i>	0,10	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,12	
			16,48
	6 INSTALACIONES		
	6.1 Eléctrica		
	6.1.1 CGP y medida		
6.1.1.1	ud Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.		
	<i>Mano de obra</i>	17,93	
	<i>Materiales</i>	169,46	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,62	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,79	
			198,80
	6.1.2 Línea general alimentación		
6.1.2.1	m Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	17,93	
	<i>Materiales</i>	20,37	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,15	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,18	
			40,63
	6.1.3 Derivaciones individuales		
6.1.3.1	m Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	<i>Mano de obra</i>	5,38	
	<i>Materiales</i>	2,72	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,24	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,25	
			8,59

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.1.3.2	m Circuito monofásico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm ² , aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	7,17 3,47 0,32 0,33	11,29
6.1.4 Mecanismos			
6.1.4.1	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar , instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	12,55 11,33 0,72 0,74	25,34
6.1.4.2	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.), instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	16,13 15,40 0,95 0,97	33,45

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	6.1.5 Red de toma de tierra		
6.1.5.1	m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.		
	<i>Mano de obra</i>	3,58	
	<i>Materiales</i>	3,63	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,22	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,22	
			7,65
6.1.5.2	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		
	<i>Mano de obra</i>	35,86	
	<i>Materiales</i>	95,65	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,95	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	4,06	
			139,52
	6.2 Abastecimiento de agua		
	6.2.1 Acometida		
6.2.1.1	ud Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
	<i>Mano de obra</i>	58,99	
	<i>Materiales</i>	20,96	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,40	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,47	
			84,82

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.2.2.1	6.2.2 Contadores		
	ud Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	73,74	
	<i>Materiales</i>	104,22	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,34	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,50	188,80
6.2.3.1	6.2.3 Instalación interior		
	m Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	4,43	
	<i>Materiales</i>	3,36	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,23	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,24	8,26
6.3.1.1	6.3 Saneamiento		
	6.3.1 Saneamiento de pluviales		
	m Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de , de sección circular con un desarrollo de 250 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	<i>Mano de obra</i>	8,69	
	<i>Materiales</i>	13,88	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,68	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,70	23,95

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.3.1.2	m Bajante de aluminio lacado, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	3,86 14,69 0,56 0,57	19,68
6.3.2 Saneamiento de residuales			
6.3.2.1	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando s/CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1,93 1,72 0,11 0,11	3,87
6.4 Instalación gasoil			
6.4.1. Mecanismos			
6.4.1.1	ud Depósito para gasóleo con capacidad para 2000 l, de doble pared y con cubeto incorporado, equipo de transvase de gasóleo con contador y filtros incorporados, manguera de suministro y pistola automática, seta de aireación e indicador de nivel <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	92,17 2510,96 17,78 78,09	2699,00

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	6.4.2. Extintores		
6.4.2.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	8,19	
	<i>Materiales</i>	54,10	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,87	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,92	
			66,08
6.4.2.2	ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	0,82	
	<i>Materiales</i>	2,12	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,09	
			3,12
	7 CERRAJERÍA		
	7.1 Puerta metálica		
7.1.1	m ² Puerta corredera suspendida de una hoja, 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.		
	<i>Mano de obra</i>	7,08	
	<i>Materiales</i>	89,53	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,90	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,99	
			102,50

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	8 ILUMINACIÓN		
	8.1 Luminarias interior		
8.1.1	ud Luminaria industrial de 455 mm de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 250 W y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	18,52	
	<i>Materiales</i>	216,01	
	<i>Medios auxiliares</i>	7,04	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	7,25	
			248,82
	9 SANITARIOS		
9.1	ud Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 120 x 60 cm, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	21,23	
	<i>Materiales</i>	104,19	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,76	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,88	
			133,06
	10 CONTROL DE CALIDAD		
	10.1 Ensayo 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 mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.		
	<i>Materiales</i>	39,12	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,17	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,21	
			41,50

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	11 GESTIÓN DE RESIDUOS		
	11.1 Residuos en obra		
11.1.1	m ³ Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.		
	<i>Mano de obra</i>	3,25	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,10	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,10	
			3,45
11.1.2	mes Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m ³ de capacidad.		
	<i>Maquinaria</i>	70,71	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,12	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,18	
			75,01
	12 SEGURIDAD Y SALUD		
	12.1 Equipos de protección individual		
	12.1.1 Equipamiento individual		
12.1.1.1	ud Casco de seguridad homologado.		
	<i>Materiales</i>	5,37	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,16	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,17	
			5,70
12.1.1.2	ud Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	14,88	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,45	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,46	
			15,79

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
12.1.1.3	ud Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes Indirectos	17,93 0,54 0,55	19,02
12.1.2 Pantallas de protección			
12.1.2.1	ud Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes Indirectos	25,81 0,77 0,80	27,38
12.1.3 Mascarillas de protección			
12.1.3.1	ud Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material analérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes Indirectos	15,58 0,47 0,48	16,53
12.1.4 Protección ocular			
12.1.4.1	ud Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes Indirectos	13,16 0,39 0,41	13,96

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	12.1.5 Protección auditiva		
12.1.5.1	ud Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.		
	<i>Materiales</i>	13,14	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,39	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,41	
			13,94
	12.1.6 Guantes de protección		
12.1.6.1	ud Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.		
	<i>Materiales</i>	5,35	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,16	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,17	
			5,68
12.1.6.2	ud Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.		
	<i>Materiales</i>	1,99	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,06	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	
			2,11
12.1.6.3	ud Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.		
	<i>Materiales</i>	5,98	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,18	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,18	
			6,34

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	12.1.7 Calzado de protección		
12.1.7.1	ud Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.		
	<i>Materiales</i>	32,72	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,98	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,01	
			34,71
12.1.7.2	ud Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.		
	<i>Mano de obra</i>	15,62	
	<i>Materiales</i>	0,47	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,48	
			16,57
	12.1.8 Cinturón seguridad contra caídas		
12.1.8.1	ud Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm ² , hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.		
	<i>Mano de obra</i>	65,69	
	<i>Materiales</i>	1,97	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,03	
			69,69
12.1.8.2	m Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
	<i>Mano de obra</i>	4,46	
	<i>Materiales</i>	0,13	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,14	
			4,73

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	12.2 Medicina preventiva y primeros auxilios		
12.2.1	ud Material sanitario para curas y primeros auxilios.		
	<i>Materiales</i>	198,45	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,95	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	6,13	
			210,53
	12.3 Señalización de obra		
12.3.1	ud Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación.		
	<i>Mano de obra</i>	1,62	
	<i>Materiales</i>	9,98	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,35	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,36	
			12,31
12.3.2	m Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
	<i>Materiales</i>	2,81	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,08	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,09	
			2,98

CUADRO DE PRECIOS Nº2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
13.1	<p>13 HIGIENE Y BIENESTAR</p> <p>ud Caseta prefabricada modulada de 20,50 m² de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración no mayor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 % Costes Indirectos</i></p>		
		67,64	
		1.097,53	
		34,96	
		36,00	
			1.236,13
13.2	<p>m² Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 % Costes Indirectos</i></p>		
		10,20	
		0,31	
		0,32	
			10,83

Presupuesto parcial Nº1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.-Estudio geotécnico					
1.1.1	ud	Estudio geotécnico del solar con 3 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 3 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	1,000	1.168,63	1.168,63
Total 1.1.- Estudio geotécnico:					1.168,63
1.2 Desbroce y limpieza de parcela					
1.1.2	m ²	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2756,000	0,60	1.653,60
Total 1.2.- Desbroce y limpieza de parcela:					1.653,60
1.3 Excavación en vaciados					
1.1.3	m ²	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	318,172	2,83	900,43
Total 1.3.- Excavación de vacíos:					900,43
Total presupuesto parcial nº1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:					3.722,66

Presupuesto parcial Nº2 SANEAMIENTO HORIZONTAL

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- Acometida saneamiento					
2.1.1	ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	666,75	666,75
Total 2.1.- Acometida saneamiento:					666,75
2.2. Arqueta de registro					
2.2.1	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	1,000	85,82	85,82
Total 2.2.- Arqueta de registro:					85,82
2.3 Colectores					
2.3.1	ud	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm, encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	17,00	15,18	258,06
Total 2.3.- Colectores:					258,06

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº2 SANEAMIENTO HORIZONTAL

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.4 Sumidero sifónico					
2.4.1	ud	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	1,000	14,44	14,44
Total 2.4.- Sumidero sifónico:					14,44
Total presupuesto parcial nº 2 SANEAMIENTO HORIZONTAL:					1.025,07

Presupuesto parcial Nº3 CIMENTACIÓN

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- Cimentación					
3.1.1.- Hormigón de limpieza en cimentación					
3.1.1.1	m ³	Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.	11,179	103,20	1153,67
Total 3.1.1.- Hormigón de limpieza en cimentación:					1.153,67
3.1.2 Hormigón armado cimentación					
3.1.2.1	m ³	Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C	94,575	180,07	17.030,12
Total 3.1.2.- Hormigón armado cimentación:					17.030,12
Total 3.1.- Cimentación:					18183,79
3.2. Soleras					
3.2.1. Nivelación					
3.2.1.1	m ³	Encachado de gravilla 20/40 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón	118,863	24,45	2.906,20
Total 3.2.1.- Nivelación:					2.906,20
3.2.2 Solera hormigón armado					
3.2.2.1	m ²	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	594,314	20,24	12.028,92
Total 3.2.2.- Solera hormigón armado:					12.028,92
Total 3.2.- Solera:					14.935,12
Total presupuesto parcial nº3 CIMENTACIÓN:					33.118,91

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº4 ESTRUCTURA

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1.- Placas de anclaje					
4.1.1	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 20x30x1.1 cm, con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	5,000	28,35	141,75
3.1.2.1	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1.5 cm. y 50x50x2 cm. con respectivas garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Incluso pp de cartelas soldadas. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	14,000	29,09	407,26
Total 4.1.- Placas de anclaje:					549,01
4.2.- Acero laminado en perfiles					
4.2.1	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	11.181,282	2,21	24.710,63
Total 4.2.- Acero laminado en perfiles :					24.710,63
Total presupuesto parcial nº4 ESTRUCTURA:					25.259,64

Presupuesto parcial Nº5 CERRAMIENTO

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- Cerramiento cubierta					
5.1.1.- Correas Z cubierta					
5.1.1.1	kg	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	2093,616	2,50	5.234,04
Total 5.1.1.- Correas Z cubierta:					5.234,04
5.1.2.- Panel sandwich cubierta					
5.1.2.1	m	Remate de chapa de acero de 0,6 mm de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.	134,450	17,80	2.393,21
5.1.2.2	m ²	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm con núcleo de lana de roca de 40 kg/m ³ con un espesor total de 50 mm, sobre correas metálicas, i/p.p.de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	649,824	31,96	20.768,38
Total 5.1.2.- Panel sandwich cubierta:					23.161,59
Total 5.1.- Cerramiento cubierta:					28.395,63
5.2.- Cerramiento fachada					
5.2.1.- Placa alveolar fachada					
5.2.1.1	m ²	Cerramiento de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 15 cm en piezas de 1,20 m de ancho, para un longitud de 5 m, con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m ² . No incluye p.p de vigas ni de pilares.	338,580	49,82	16.868,06
Total 5.2.1.- Placa alveolar fachada:					16.868,06

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº5 CERRAMIENTO

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.2.2.- Correas Z fachada					
5.2.2.1	kg	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	1356,106	2,50	3.390,27
Total 5.2.2.- Correas Z fachada:					3.390,27
5.2.3.- Chapa galvanizada fachada					
5.2.3.1	m ²	Chapa de acero de 0,6 mm en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, lima hoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7, 9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	191,846	16,48	3.161,62
Total 5.2.3.- Chapa galvanizada fachada:					3.161,62
Total 5.2.- Cerramiento fachada:					23.419,95
Total presupuesto parcial nº5 CERRAMIENTO:					51.815,58

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- Electricidad					
6.1.1.- CGP y medida					
6.1.1.1	ud	Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	1,000	198,80	198,80
Total 6.1.1.- CGP y medida:					198,80
6.1.2.- Línea general de alimentación					
6.1.2.1	m	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	15,000	40,63	609,45
Total 6.1.2.- Línea general de alimentación:					609,45
6.1.3.- Derivación individual					
6.1.3.1	m	Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	18,700	8,59	160,63
	m	Circuito monofásico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm ² , aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	60,900	11,29	687,56
Total 6.1.3.- Derivación individual:					848,19
6.1.4.- Mecanismos					
6.1.4.1	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar , instalado.	1,000	25,34	25,34
		Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.), instalada.	2,000	33,45	66,90
Total 6.1.4.- Mecanismos:					92,24

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.5.- Red toma de tierra					
6.1.5.1	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	89,900	7,65	687,73
6.1.5.2	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	1,000	139,52	139,52
Total 6.1.5.- Red toma de tierra:					827,25
Total 6.1.- Electricidad:					2.575,93
6.2.- Abastecimiento de agua					
6.2.1. Acometida					
6.2.1.1	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	1,000	84,82	84,82
Total 6.2.1.- Acometida:					84,82
6.2.2. Contadores					
6.2.2.1	ud	Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior s/CTE-HS-4.	1,000	188,80	188,80
Total 6.2.2.- Contadores:					273,62

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.3. Instalación interior					
6.2.3.1	m	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 25 mm. (1”) de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	17,000	8,26	140,42
Total 6.2.3.- Instalación interior:					140,42
Total 6.2.- Abastecimiento de agua:					414,04
6.3.- Saneamiento					
6.3.1.- Saneamiento de pluviales					
6.3.1.1	m	Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de , de sección circular con un desarrollo de 250 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	61,420	23,95	1.471,01
6.3.1.2	m	Bajante de aluminio lacado, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.	19,160	19,68	377,07
Total 6.3.1.- Saneamiento de pluviales:					1848,08
6.3.2. Saneamiento de residuales					
6.3.2.1	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando s/CTE-HS-5	0,600	3,87	2,32
Total 6.3.2.- Saneamiento de residuales:					2,32
Total 6.3.- Saneamiento:					1.850,40

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 6 INSTALACIONES

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.4.- Instalación gasoil					
6.4.1.- Mecanismos					
6.4.1.1	ud	Depósito para gasóleo con capacidad para 2000 l, de doble pared y con cubeto incorporado, equipo de transvase de gasóleo con contador y filtros incorporados, manguera de suministro y pistola automática, seta de aireación e indicador de nivel	1,000	2.699,00	2.699,00
Total 6.4.1.- Mecanismos:					2.699,00
6.4.2.- Extintores					
6.4.2.1	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	1,000	68,08	68,08
	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	1,000	3,12	3,12
Total 6.4.2.- Extintores:					71,2
Total 6.4.- Instalación gasoil:					2.770,20
Total presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES:					7.610,57

Presupuesto parcial Nº 7 CERRAJERÍA

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.- Puerta metálica					
7.1.1	m ²	Puerta corredera suspendida de una hoja, 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.	30,000	102,50	3.075,00
Total 7.1.- Puerta metálica:					3.075,00
Total presupuesto parcial nº 7 CERRAJERÍA:					3.075,00

Presupuesto parcial Nº 8 ILUMINACIÓN

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- Luminarias interior					
8.1.1	ud	Luminaria industrial de 455 mm de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 250 W y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	6,000	248,82	1.492,92
Total 8.1.- Luminarias interior:					1.492,92
Total presupuesto parcial nº 8 ILUMINACIÓN:					1.492,92

Presupuesto parcial Nº 9 SANITARIOS

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 120 x 60 cm, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	1,000	133,06	133,06
Total presupuesto parcial nº 9 SANITARIOS:					133,06

Presupuesto parcial Nº 10 CONTROL DE CALIDAD

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1.- Ensayo 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 mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	3,000	41,50	124,50
Total 10.1.- Ensayo hormigón fresco:					124,50
Total presupuesto parcial nº 10 CONTROL DE CALIDAD:					124,50

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1.- Residuos de obra					
11.1.1	m ³	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	11,430	3,45	39,43
	mes	Coste del alquiler de contenedor para RCD de 8 m3 de capacidad.	1,500	75,01	112,52
Total 11.1.- Residuos de obra:					151,95
Total presupuesto parcial nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS:					151,95

Presupuesto parcial Nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1.- Equipos de protección individual					
12.1.1.- Equipamiento individual					
12.1.1.1	ud	Casco de seguridad homologado.	5,000	5,70	28,50
12.1.1.2	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	15,79	78,95
12.1.1.3	ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa. Certificado CE s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,000	19,02	38,04
Total 12.1.1.- Equipamiento individual:					145,49
12.1.2.- Pantalla de protección					
12.1.2.1	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologado.	2,000	27,38	54,76
Total 12.1.2.- Pantalla de corrección:					54,76
12.1.3.- Mascarilla de protección					
12.1.3.1	ud	Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	5,000	16,53	82,65
Total 12.1.3.- Mascarilla de protección:					82,65
12.1.4.- Protección ocular					
12.1.4.1	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas	5,000	13,96	69,80
Total 12.1.4.- Protección ocular:					69,80
12.1.5.- Protección auditiva					
12.1.5.1	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	5,000	13,94	69,70
Total 12.1.5.- Protección auditiva:					69,70

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1.6.- Guantes de protección					
12.1.6.1	ud	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	10,000	5,68	56,80
12.1.6.2	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.	10,00	2,11	21,10
12.1.6.3	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	3,000	6,34	19,02
Total 12.1.6.- Guantes de protección:					96,92
12.1.7. Calzado de protección					
12.1.7.1	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	10,000	34,71	347,10
12.1.7.2	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamientos fabricados en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	5,000	16,57	82,85
Total 12.1.7.- Calzado de protección:					429,95
12.1.8.- Cinturón de seguridad contra caídas					
12.1.8.1	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm ² , hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	5,000	69,69	348,45
12.1.8.2	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	30,170	4,73	142,70
Total 12.1.3.-Cinturón seguridad frente a caídas:					491,15
Total 12.1.- Equipos de protección individual:					1.440,42

Alumno: Álvaro Borge Santiago

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Presupuesto parcial Nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios					
12.2.1	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	1,000	210,53	210,53
Total 12.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios:					210,53
12.3.- Señalización de obra					
12.3.1	ud	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación.	2,000	12,31	24,62
12.3.2	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	100,000	2,98	298,00
Total 12.3.- Señalización de obra:					322,62
Total presupuesto parcial nº 12 SEGURIDAD Y SALUD:					1.973,57

Presupuesto parcial Nº 13 HIGIENE Y BIENESTAR

Num	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1	ud	Caseta prefabricada modulada de 20,50 m ² de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración no mayor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones	1,000	1.236,13	1.236,13
13.2	m ²	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	20,500	10,83	222,02
Total presupuesto parcial nº 13 HIGIENE Y BIENESTAR:					1.458,15

PRESUPUESTO GENERAL

Capitulo	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
1.1 Estudio geotécnico	1.168,63
1.2 Desbroce y limpieza de parcela	1.653,60
1.3 Excavación en vaciados	900,43
Total 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:	3.722,66
2 SANEAMIENTO HORIZONTAL	
2.1 Acometida saneamiento	666,75
2.2. Arqueta de registro	85,82
2.3 Colectores	258,06
2.4 Sumidero sifónico	14,44
Total 2. SANEAMIENTO HORIZONTAL:	1.025,07
3 CIMENTACIÓN Y SOLERAS	
3.1 Cimentación	
3.1.1 Hormigón de limpieza en cimentación	1.153,67
3.1.2 Hormigón armado cimentación	17.030,12
Total 3.1. Cimentación:	18.183,79
3.2 Soleras	
3.2.1. Nivelación	2.906,20
3.2.2 Solera hormigón armado	12.028,92
Total 3.2. Soleras:	14.935,12
Total 3. CIMENTACIÓN Y SOLERAS	33.118,91
4 ESTRUCTURA	
4.1. Placas de anclaje	549,01
4.2. Acero laminado en perfiles	24.710,63
Total 4. ESTRUCTURA	25.259,64

PRESUPUESTO GENERAL

Capitulo	Importe (€)
5 CERRAMIENTOS	
5.1 Cerramientos de cubierta	
5.1.1 Correas Z para cubierta	5.234,04
5.1.2 Panel sandwich cubierta	23.161,59
Total 5.1. Cerramientos de cubierta:	28.395,63
5.2 Cerramientos de fachada	
5.2.1 Placa alveolar fachada	16.868,06
5.2.2 Correas Z para fachada	3.390,27
5.2.3 Chapa galvanizada fachada	3.161,62
Total 5.2. Cerramientos de fachada:	23.419,95
Total 5. CERRAMIENTOS:	51.815,58
6 INSTALACIONES	
6.1 Eléctrica	
6.1.1 CGP y medida	198,80
6.1.2 Línea general alimentación	609,45
6.1.3 Derivaciones individuales	848,19
6.1.4 Mecanismos	92,24
6.1.5 Red de toma de tierra	827,25
Total 6.1. Eléctrica:	2.575,93
6.2 Abastecimiento de agua	
6.2.1 Acometida	84,82
6.2.2 Contadores	188,80
6.2.3 Instalación interior	140,42
Total 6.2. Abastecimiento de agua:	414,04
6.3 Saneamiento	
6.3.1 Saneamiento de pluviales	1.848,08
6.3.2 Saneamiento de residuales	2,32
Total 6.3. Saneamiento:	1.850,40

PRESUPUESTO GENERAL

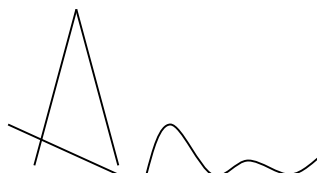
Capitulo	Importe (€)
6.4 Instalación gasoil	
6.4.1. Mecanismos	2.699,00
6.4.2. Extintores	71,2
Total 6.4. Instalación gasoil:	2.770,20
Total 6. INSTALACIONES:	7.610,57
7 CERRAJERÍA	
7.1 Puerta metálica	3.075,00
Total 7. CERRAJERÍA:	3.075,00
8 ILUMINACIÓN	
8.1 Luminarias interior	1.492,92
Total 8. ILUMINACIÓN:	1.492,92
9 SANITARIOS	
Total 9. SANITARIOS:	133,06
10 CONTROL DE CALIDAD	
10.1 Ensayo hormigón fresco	124,50
Total 10. CONTROL CALIDAD:	124,50
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	
11.1 Residuos en obra	151,95
Total 11. GESTIÓN DE RESIDUOS:	151,95
12 SEGURIDAD Y SALUD	
12.1 Equipos de protección individual	
12.1.1 Equipamiento individual	145,49
12.1.2 Pantallas de protección	54,76
12.1.3 Mascarillas de protección	82,65
12.1.4 Protección ocular	69,80
12.1.5 Protección auditiva	69,70
12.1.6 Guantes de protección	96,92

PRESUPUESTO GENERAL

Capitulo	Importe (€)
12.1.7 Calzado de protección	429,95
12.1.8 Cinturón seguridad contra caídas	491,15
Total 12.1. Equipos de protección individual:	1.440,42
12.2 Medicina preventiva y primeros auxilios	210,53
12.3 Señalización de obra	322,62
Total 12. SEGURIDAD Y SALUD:	1.973,57
13 HIGIENE Y BIENESTAR	
Total 13. HIGIENE Y BIENESTAR:	1.458,15
Presupuesto de ejecución material (PEM)	130.961,58

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Palencia, Julio de 2017



Fdo.: Álvaro Borge Santiago
Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Capitulo	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	3.722,66
2 SANEAMIENTO HORIZONTAL	1.025,07
3 CIMENTACIÓN Y SOLERAS	33.118,91
4 ESTRUCTURA	25.259,64
5 CERRAMIENTOS	51.815,58
6 INSTALACIONES	7.610,57
7 CERRAJERÍA	3.075,00
8 ILUMINACIÓN	1.492,92
9 SANITARIOS	133,06
10 CONTROL DE CALIDAD	124,50
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	151,95
12 SEGURIDAD Y SALUD	1.973,57
13 HIGIENE Y BIENESTAR	1.458,15
Presupuesto de ejecución material (PEM)	130.961,58
10 % de gastos generales	13.096,16
6 % de beneficio industrial	7.857,69
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	151.915,43
21 % de IVA	31.902,24
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	183.817,67
2 % (PEM) honorarios de proyecto	2.619,23
2 % (PEM) honorarios dirección de obra	2.619,23
1 % (PEM) coordinador seguridad y salud	1.309,61
21 % de IVA	1.375,09
Presupuesto General (PG = PEM + GG + BI + IVA + H)	191.740,83
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Palencia, Julio de 2017

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized capital letter 'A' followed by a series of connected loops and curves.

Fdo.: Álvaro Borge Santiago
Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural