



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN
PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE
SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO
(LEÓN)**

Alumno/a: Víctor Sierra Mencía

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Junio de 2017

Copia para el tutor/a

INDICE GENERAL

Documento 1. Memoria

Anejos a la memoria:

Anejo I. Condicionantes del medio físico

Anejo II. Situación actual

Anejo III. Estudio de alternativas

Anejo IV. Ficha urbanística

Anejo V. Ingeniería del proceso

Anejo VI. Estudio geotécnico

Anejo VII. Ingeniería de las obras

Anejo VIII. Evaluación de impacto ambiental simplificada

Anejo IX. Programación para la ejecución

Anejo X. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo XI. Plan de control de calidad de la obra

Anejo XII. Estudio económico

Anejo XIII. Justificación de precios

Anejo IX. Estudio básico de seguridad y salud

Documento 2. Planos

Documento 3. Pliego de condiciones

Documento 4. Mediciones

Documento 5. Presupuesto



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN
PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE
SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO
(LEÓN)**

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

Alumno/a: Víctor Sierra Mencía

**Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío**

Junio de 2017

MEMORIA

DOCUMENTO 1

INDICE

1	Objeto del proyecto.....	1
2	Agentes	1
3	Naturaleza del Proyecto.....	1
4	Emplazamiento	1
5	Antecedentes.....	2
5.1	Motivación del Proyecto.....	2
5.2	Estudios Previos	2
6	Bases del proyecto	2
6.1	Condicionantes del promotor	2
6.2	Condicionantes del Medio.....	3
6.3	Condicionantes legales.....	4
6.3.1	Normas en el ámbito de la construcción	4
6.3.2	Legislación urbanística	4
6.3.3	Legislación ambiental	4
6.3.4	Residuos de la construcción	5
6.3.5	Normativa de seguridad y salud.....	5
6.3.6	Instalaciones eléctricas.....	5
6.4	Situación actual	5
6.4.1	Descripción de la explotación	5
6.4.2	Cultivo	6
6.4.3	Maquinaria y Equipos existentes	7
7	Justificación de la solución adoptada.....	8
7.1	Estudio de alternativas	8
7.1.1	Alternativas de sistema de agricultura	8
7.1.2	Alternativas del sistema de riego	8
7.1.3	Alternativa en el tipo de sembradora directa.....	9
7.1.4	Materiales constructivos de la nave	9
7.1.5	Alternativas de los materiales de la cubierta.....	9
8	Ingeniería del proyecto	9
8.1	Ingeniería del proceso	9
8.1.1	Rotación y alternativa de cultivos.....	9
8.1.2	Dosis de siembra	10
8.1.3	Fertilización mineral.....	10
8.1.4	Tratamiento fitosanitario	10

8.1.5	Maquinaria.....	11
8.1.6	Riegos	11
8.2	Ingeniería de las obras	11
8.2.1	Ingeniería del riego.....	11
9	Memoria constructiva.....	12
9.1	Características generales	12
9.2	Cimentación.....	12
9.3	Placas de anclaje	13
9.4	Estructura	13
9.5	Solera	13
9.6	Cubierta y cerramientos.....	13
9.7	Carpintería y cerrajería	14
9.8	Instalaciones.....	14
10	Seguridad y salud	14
11	Control de calidad	15
11.1	Hormigón.....	15
11.2	Acero en barras	15
11.3	Estructura de acero en perfiles	15
12	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	16
12.1	Documento Básico DB SE, Seguridad Estructural	16
12.2	Documento Básico DB – SI, Seguridad En Caso De Incendio	16
12.3	Documento Básico DB – SU, Seguridad De Utilización y Accesibilidad.	17
12.4	Documento Básico DB – HS, Salubridad	18
12.5	Documento Básico DB – HR, Protección Contra El Ruido	19
12.6	Documento Básico DB – HE, Ahorro De Energía	19
12.7	Hoja control código técnico de la edificación.....	21
13	Programación de las obras.....	22
14	Puesta en marcha del proyecto	24
15	Evaluación de impacto ambiental simplificada.....	24
16	Estudio económico.....	25
17	Resumen del presupuesto.....	27

1 Objeto del proyecto

Se trata de la mejora de una explotación de 92 hectáreas de secano incorporando 18 de ellas a regadío y realizando la construcción de una nave destinada al almacenamiento de la maquinaria.

2 Agentes

Los agentes implicados en el proyecto son:

- Promotor: Enrique Marnez Bartolomé
- Proyectista: Víctor Sierra Mencía

3 Naturaleza del Proyecto

El objetivo principal de este proyecto es mejorar el rendimiento de una explotación de 92.12 hectáreas de secano poniendo 18,68 de esas hectáreas en regadío, en la cual se pretende instalar un pivot de avance frontal. Se pretende aprovechar la instalación de un sistema de regadío modernizado implantado en la zona con tuberías enterradas y con presión, esto hace que no sea necesario la instalación de bomba o realizar perforación.

Se diseñará una rotación de cultivos más acorde a la nueva situación y se evaluarán sus necesidades hidráulicas y los sistemas y materiales que sean más propicios para la consecución de la nueva explotación de la manera más óptima de utilización del nuevo sistema de irrigación y de todos los agentes que intervienen para obtener mayor productividad y mayores ingresos.

Además se pretende construir una nave en el casco urbano, destinada a almacenar la maquinaria y utensilios de dicha explotación y los productos utilizados en las diversas labores (abonos, nitratos)

4 Emplazamiento

La explotación se encuentra localizada en el municipio de Las Grañeras, en el término municipal de El Burgo Ranero, provincia de León. Este municipio es una villa española, perteneciente al término municipal de El Burgo Ranero, en la provincia de León y situado en la comarca de Tierra de Sahagún, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Situado sobre el Arroyo del Valle Abajo, afluente del Arroyo del Valle de Espejosa, y este a su vez del Arroyo del Valle Arriba, que es afluente del Arroyo del Puente y este del Arroyo del Rujidero, que desemboca por la derecha del Río Cea.

Los terrenos de Las Grañeras limitan con los de El Burgo Ranero al norte, Calzadilla de los Hermanillos al noroeste, Bercianos del Real Camino al oeste, Gordaliza del Pino al suroeste, Vallecillo al sur, Castrotierra de Valmadrigal, Santa Cristina de Valmadrigal y Matallana de Valmadrigal al sureste, Villamoratiel de las Matas al este y Villamarco al noreste. Este término municipal se encuentra a unos 870 metros sobre el nivel del mar. Se sitúa a 19.1 kilómetros de Sahagún, y a 42 kilómetros de León. Su población es de 145 habitantes según el INE de 2009

La parcela objeto del proyecto se encuentra, en el polígono 106 parcela 43, esta pertenece al término municipal de Castrotierra de Valmadrigal. A esta parcela se accede por la calle del sextil y se continua de frente durante alrededor de 2 kilómetros.

5 Antecedentes

5.1 Motivación del Proyecto

La principal motivación de este proyecto es la implantación de un nuevo regadío perteneciente a la Comunidad de Regantes del Payuelo que afecta a varias de las parcelas del promotor, el cual pretende aumentar el rendimiento y la rentabilidad de su explotación.

5.2 Estudios Previos

- Planos catastrales que permiten la localización del emplazamiento del proyecto.
- Estudio climático
- Análisis de suelos realizados por encargo del promotor, realizado por “AGROVET”, en Mansilla mayor (León)
- Análisis de aguas realizados por encargo del promotor, en la empresa “AQM Laboratorios, S.L.”.
- Estudio geotécnico realizado por encargo del promotor en la empresa ALPERI S.L.

6 Bases del proyecto

6.1 Condicionantes del promotor

No se baraja la posibilidad de incluir ganado. Se ha decidido no incluir ganado debido a las preferencias del promotor, por lo que se van a plantear alternativas únicamente agrícolas teniendo en cuenta la normativa comunitaria.

Se continuaran con los cultivos herbáceos, estudiando la implantación de forrajeros adaptados a la zona. Se descartan cultivos leñosos y hortícolas.

El promotor desea adaptarse a las nuevas técnicas agrícolas y abandonar el laboreo tradicional.

En cuanto a la maquinaria que se vaya a utilizar en el proceso productivo, el promotor prefiere dar la mayor utilidad posible a la ya existente, siempre que sea posible.

Se prescindirá de mano de obra siempre que sea posible.

El sistema de riego será por aspersión y se introducirán nuevos cultivos adaptados a las condiciones de la zona, estableciendo con ellos la rotación que proporcione una mayor rentabilidad a la explotación.

Las parcelas en las que se instalara el regadío ya están elegidas por el promotor.

La edificación estará destinada para el almacenamiento de la maquinaria agrícola perteneciente al promotor.

No se estudiarán las posibilidades de la ubicación, puesto que el promotor ya ha decidido en que parcelas ejecutar el proyecto, ya que dicha parcela es de su propiedad.

6.2 Condicionantes del Medio

- CLIMA

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

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

Las precipitaciones son escasas, (precipitación media anual = 440 mm) distribuidas principalmente en otoño, invierno y primavera. El periodo seco tiene lugar desde principios de Junio hasta finales de Septiembre, siendo este, un periodo muy seco.

En cuanto a las temperaturas, hay que tener en cuenta, las numerosas y prolongadas heladas, que llegan hasta mayo. No obstante, las temperaturas medias mensuales son bastante bajas, con una temperatura media anual de 11,1 °C.

- SUELO

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

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

Suelo de textura Franca-Arenosa, con pH ácido y no salino, con un nivel de materia orgánica bajo.

En cuanto a los cationes de cambio, el fósforo se encuentra presente en un nivel alto, por otra parte, el potasio está en un nivel bajo.

- AGUA

El estudio completo de agua se encuentra detallado en el Anejo I. Condicionantes del medio físico.

El agua que se analizó proviene de la que llega a la parcela a través del hidrante. Podemos resumir que se trata de un agua de buena calidad, apta para el riego, que no presenta riesgos de salinización ni sodificación.

- ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio completo se encuentra detallado en el Anejo VI. Como resumen, cabe destacar, que los suelos estudiados se caracterizan por presentar una excavabilidad alta, siendo la capacidad de carga media que admiten estos terrenos de 0,24 MPa, dato que será necesario emplear en el cálculo de los elementos constructivos.

6.3 Condicionantes legales

6.3.1 Normas en el ámbito de la construcción

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

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

- Documento Básico SE (Seguridad estructural)
 - Documento Básico SE-AE (Acciones en la Edificación)
 - Documento Básico SE-C (Seguridad Estructural – Cimientos)
 - Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural Acero)
 - Documento Básico SE-F (Seguridad Estructural Fábrica)
 - Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio)
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural

6.3.2 Legislación urbanística

Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.

- Ley 10/1998, 5 diciembre, de Ordenación del Territorio.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo.
- Decreto 22/2004, 29 enero, Reglamento de Urbanismo.
- Ley 3/2008, 17 junio, de aprobación de las Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio. Ley 4/2008, de 15 septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo.
- Orden de 27 de mayo de 1958, por la que se fija la superficie de las unidades mínimas de cultivo para cada uno de los términos municipales de las distintas provincias españolas.
- LEY 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 10/12/1998).
- LEY 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL 15/04/1999). DECRETO 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL 2/02/2004; CE BOCyL 2/03/2004 y 11/10/2006).

6.3.3 Legislación ambiental

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

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

6.3.4 Residuos de la construcción

- Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE N° 38, de 13-02-08).

- Decreto 11/2014, de 20 de Marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León.

6.3.5 Normativa de seguridad y salud

Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre en el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Según lo establecido en este decreto, habrá de elaborarse 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 75 millones de pesetas.
- 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, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es 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 aplicable a la obra.

6.3.6 Instalaciones eléctricas

La instalación eléctrica prevista en el proyecto se realizará según las normas del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el RD 842/2002, de 2 de Agosto.

6.4 Situación actual

6.4.1 Descripción de la explotación

Se trata de una explotación compuesta por trece parcelas situadas en el término municipal de El Burgo Ranero. Las parcelas se encuentran en Las Grañeras, y Castrotierra de Valmadrigal, municipios pertenecientes al Burgo Ranero.

La superficie total de la explotación es de 91,12 hectáreas repartidas en diferentes parcelas. Toda la superficie se encuentra dedicada al cultivo del cereal de secano que se alterna con barbecho.

La técnica de cultivo empleada actualmente es de laboreo convencional, utilizando la técnica del mínimo laboreo en algunos años dependiendo del tiempo disponible o de la mano de obra.

El propietario de la explotación es el único operario que trabaja en la explotación, no siendo necesario el empleo de mano de obra fija.

En la tabla 1 se muestra la relación de parcelas indicando la provincia, el municipio, el polígono, el número de parcela, su superficie en hectáreas y el aprovechamiento.

Tabla 1. Parcelas

PROV-MUNIC	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	TIPO
24-25	915	14	4,73	Secano
24-25	914	90	4,98	Secano
24-25	921	36	10,93	Secano
24-52	106	43	18,68	Regadío
24-25	914	131	10,32	Secano
24-25	915	81	3,83	Secano
24-25	915	11	9,49	Secano
24-25	919	47	1,96	Secano
24-25	917	15	13,76	Secano
24-25	917	10	11,52	Secano
24-25	915	71	0,36	Secano
24-25	914	68	0,56	Secano

6.4.2 Cultivo

En la actualidad toda la superficie se destina al cultivo de cereal, haciendo una rotación con barbecho o leguminosas. Las rotaciones son de 3 años. Serán de Trigo/Avena/Barbecho. Esta rotación puede variar dependiendo del año y de los tiempos disponibles.

Tabla 2. Alternativa de cultivos

HOJA	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	
Nº1	Trigo											Trigo	
Nº2	Avena											Avena	
Nº3	Barbecho												

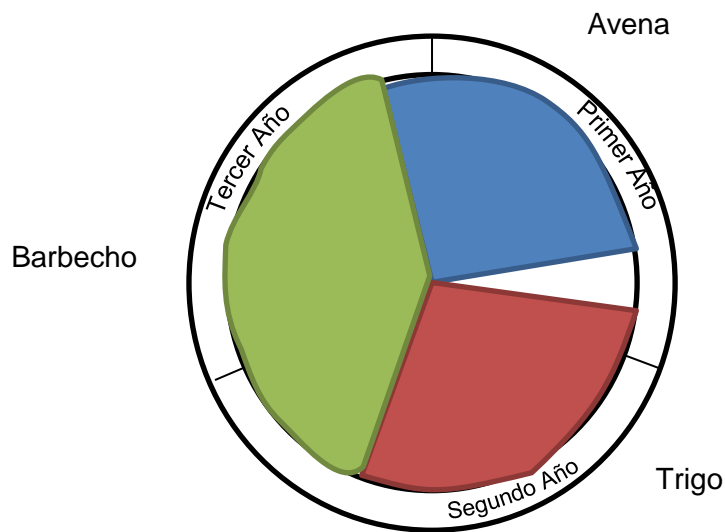


Figura 1. Rotación de cultivos

Actualmente la explotación está dedicada al cultivo de avena y trigo, dejando unas 30 hectáreas en barbecho, alternándolo cada año por la superficie de la explotación. Esta superficie es variable.

· Producción:

Suponiendo que la mitad se siembra de trigo y la otra mitad se siembra de avena.

Trigo: $2550 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha} = 77928 \text{ kg}$

Avena: $2400 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha} = 73344 \text{ kg}$

Total: $151272 \text{ kg} = 151,272 \text{ toneladas}$

· Comercialización de la cosecha:

La cosecha integra se vende a AsturLeonesa de piensos

Los restos de cosecha (paja) se venden

6.4.3 Maquinaria y Equipos existentes

Relación y características de la maquinaria existente

Maquinaria propia:

- Tractor de doble tracción de 150 cv
- Tractor de simple tracción de 90 cv con pala cargadora
- Remolque basculante de 18 toneladas

- Remolque basculante de 10 toneladas
- Arado de vertedera reversible de 4 cuerpos, anchura de trabajo de 1.50 m
- Cultivador Minichisel de 3.8 m y 13 brazos
- Rodillo compactador de 8 m
- Pulverizador de 16 m y 1500 litros
- Abonadora centrífuga 18 m y 750 litros
- Sembradora a chorrillo 3 m y 25 brazos

Maquinaria alquilada:

Cosechadora a un coste de 40 euros la hectárea

7 Justificación de la solución adoptada

7.1 Estudio de alternativas

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

7.1.1 Alternativas de sistema de agricultura

El sistema de laboreo caracteriza en gran medida a cada explotación, ya que tiene en cuenta todas las labores que se han de llevar a cabo para la preparación y manipulación del terreno con el objetivo de obtener rendimientos en los cultivos implantados en dichos terrenos.

- Laboreo tradicional
- Laboreo reducido o mínimo
- Laboreo de conservación
- Siembra directa

El sistema de laboreo más acertado para este tipo de explotación y con los criterios dados por el promotor es la siembra directa.

7.1.2 Alternativas del sistema de riego

Las alternativas que a continuación se estudiarán van a ser solamente alternativas de riego por aspersión, ya que es uno de los condicionantes impuestos por el promotor.

- Sistemas fijos
- Sistemas semifijos
- Sistema móvil
- Cañón de riego
- Ala pívot

El sistema de riego más acertado para parcela, con los criterios dados por el promotor es el ala pívot

7.1.3 Alternativa en el tipo de sembradora directa

Debido a que el promotor desea empezar a utilizar la técnica de siembra directa, las únicas alternativas que se verán en cuanto a la siembra se refieren, serán alternativas de siembra directa.

- Sistema de discos
- Sistema de reja

El sistema de tipo de siembra más acertado para parcela, con los criterios dados por el promotor es el sistema de rejas.

7.1.4 Materiales constructivos de la nave

Debido a la gran cantidad de opciones en cuanto a los materiales de construcción, se deben barajaran varias alternativas.

- Acero
- Hormigón Armado
- Madera

El tipo de material constructivo más acertado, con los criterios dados por el promotor es el acero.

7.1.5 Alternativas de los materiales de la cubierta

Los materiales más utilizados en cubiertas que podemos encontrar actualmente son la chapa simple perfilada, las placas de fibrocemento y el panel tipo sándwich.

- Chapa simple perfilada
- Placa de fibrocemento
- Panel tipo sándwich

El material de la cubierta más acertado, con los criterios dados por el promotor es el panel tipo sándwich.

8 Ingeniería del proyecto

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

8.1 Ingeniería del proceso

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

Se trata de una transformación a regadío de 18,68 hectáreas de un total de 91,12. Las 72,44 hectáreas restantes se seguirán trabajando en secano pero modernizando las técnicas de cultivo, adaptando las rotaciones a las exigencias de la PAC y optimizando los rendimientos.

8.1.1 Rotación y alternativa de cultivos

La rotación de la parte de la explotación dedicada el secano será trigo-cebada-veza. En cuanto a la alternativa de cultivos se dividen las 72,44 hectáreas en tres hojas, quedando cada una de unas 24 hectáreas.

La rotación en la parte de la explotación dedicada al regadío será solo una parcela de 18,68 hectáreas en la que sembraran dos años seguidos maíz y un año girasol.

8.1.2 Dosis de siembra

- La dosis de siembra para el trigo será de 151 kg/ha con un marco de siembra de 0,15 metros entre líneas y 57 semillas por metro lineal.
- La dosis de siembra para la cebada será de 163 kg/ha con un marco de siembra de 0.15 metros entre líneas y 56 semillas por metro lineal.
- La dosis de siembra para la veza será de 164 kg/ha con un marco de siembra de 0.15 metros entre líneas y 35 semillas por metro lineal.
- La dosis de siembra del maíz será de 1,1 unidades por hectárea, teniendo en cuenta que cada unidad de siembra son 100000 semillas. El marco de siembra será de 0.5 metros entre líneas y 0.18 metros cada semilla.
- La dosis de siembra del girasol será de 2,2 unidades por hectárea, teniendo en cuenta que cada unidad de siembra son 50000 semillas. El marco de siembra será de 0.5 metros entre líneas y 0.18 metros cada semilla.

8.1.3 Fertilización mineral

Tabla 3. Resumen fertilización

Cultivo	Abonado de Sementera	Abonado de cobertera
Cebada	400 kg/ha de 7-7-30	75 kg/ha de NAC 27
Trigo	200 kg/ha de 12-12-0	75 kg/ha NAC 27
Veza	-----	-----
Maíz	1000 kg/ha 15-15-40	400 kg/ha NAC 27
Girasol	200 kg/ha 0-15-0	-----

También se deberá realizar una enmienda caliza a 2.9 t/ha de dolomita.

8.1.4 Tratamiento fitosanitario

Se realizaran los tratamientos fitosanitarios necesarios para el control de malas hierbas, insectos y enfermedades que sean necesarios para evitar que influya negativamente en las producciones, siempre teniendo en cuenta los costes de aplicación, las normas de aplicación y los posibles daños al medio ambiente.

8.1.5 Maquinaria

Para realizar las actividades del proceso productivo se empleará la maquinaria ya existente en la explotación, no obstante, será necesario la adquisición de una sembradora y el alquiler algunas labores como la siembra del maíz y del girasol, la recolección de ambos y la siega de la veza.

8.1.6 Riegos

A continuación se presenta un breve resumen sobre la dosis neta (mm), el número de riego en cada periodo de diez días y los aportes totales al año requeridos para satisfacer las necesidades hídricas cada cultivo. Para el calendario de riegos solo se han tenido en cuenta los meses de mayo a agosto, ambos incluidos, que son los meses de una campaña de riego normal.

- Maíz

Tabla 4. Necesidades de riego

Fecha	Mayo			Junio			Julio			Agosto		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Dosis (mm)				21,49	42,98	42,98	85,95	64,47	128,94	64,47	42,94	
Nº Riegos	1			1	1	1	2	1	2	1	1	

Las necesidades totales de riego para el maíz son de 494,2 mm

- Girasol

Fecha	Mayo			Junio			Julio			Agosto		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Dosis (mm)				38,68	51,53	103,06	77,29	103,06	51,53	51,53	51,53	
Nº Riegos				3	2	4	3	4	2	2	2	

La dosis total de riego es de 528,8 mm, pero debido a que el girasol es poco eficiente cuando tiene abundante agua, se le aplicara una reducción del 50% a la dosis de riego, quedándose esta en 264,4 mm.

8.2 Ingeniería de las obras

8.2.1 Ingeniería del riego

El riego será por aspersión mediante un pivot de avance frontal, el cual tendrá un longitud de 311 metros repartidos en 5 torres de 62.2 metros cada una. Cuenta con un voladizo de 6.6 en el cual se instalará un cañón con un alcance de 14 metros. Cada torre tendrá 10 aspersores distanciados 6.2 metros entre ellos.

Tiene una base formada por un carro de cuatro ruedas motrices de 3.17 metros de ancho y 4.1 metros de largo. El lateral cuenta con un motor en cada torre y dos en el carro cabeza, cada uno de 1CV (736 W) de potencia. La energía se obtiene de un generador de gasoil.

La velocidad del pivot la podemos variar desde 181 m/h hasta 5,45 m/h, variado también la dosis de agua que aplica por metro cuadrado.

Los cálculos se realizarán para el mes de máximas necesidades, que en esta zona es julio. El resultado de los cálculos es que debemos hacer un riego cada 8 días.

El generador que debemos adquirir para alimentar a los motores del pivot será un generador diesel de 10 kVa de potencia máxima con un consumo de 1.5 litros a la hora.

9 Memoria constructiva

9.1 Características generales

El edificio será de forma rectangular en una sola planta sobre la rasante, con cubierta a dos aguas simétricas, con dimensiones exteriores 20 m x 15 m, superficie construida 300m².

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

- Longitud entre ejes 50,00 m.
- Anchura entre ejes 20,00 m.
- Pendiente de la cubierta 13%.
- Altura al alero 5 m.
- Altura a la cumbrera 6.
- Superficie total construida 300 m².

Tiene las siguientes características:

Cimentación y solera de hormigón armado.

Estructura formada con pórticos metálicos rígidos (S 275 JR) y muro perimetral de hormigón armado de 2.0 m de altura.

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

Portón de acceso en la fachada frontal.

Dispondrá de las siguientes instalaciones:

- Red de saneamiento vertical y horizontal, para recogida de aguas pluviales y residuales.
- Instalación de fontanería para suministro de agua fría.
- Instalación eléctrica de iluminación y fuerza.

9.2 Cimentación

La cimentación de atado se resuelve mediante una viga riostra perimetral de 0,40 x 0,40 m de hormigón armado HA-25/P/20/IIa con una armadura de acero B-500S constituida por: 4 Ø12 e Ø8 c 25.

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

9.3 Placas de anclaje

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

9.4 Estructura

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

La estructura metálica de acero se ha proyectado mediante pórticos formados con perfiles de acero laminado S275J0, los pilares y los dinteles serán de tipo IPE.

El muro de hormigón armado será de unas dimensiones de 2.00 m de altura y 0.30 m de espesor, con hormigón armado "in situ", con armadura de acero corrugado B500S, y hormigón vibrado HA-25/B/20/IIa.

9.5 Solera

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, armada con mallazo de acero, e incorporando en la superficie un agente de cuarzo en polvo y cemento puro, con posterior fratasado mecánico y pulido.

En la capa de hormigón se incorporará un mallazo electro-soldado de reparto de acero corrugado de calidad B500S.

9.6 Cubierta y cerramientos

La cubierta será a dos aguas simétricas, con una pendiente del 13%. El material de cubierta será panel sándwich de chapa prelacada + aislante + chapa galvanizada, de color rojo teja, con aislamiento de espuma de poliuretano de 5 cm de espesor, que irá sujeto a las correas de cubierta por medio de tornillos y piezas especiales de enganche.

Se dispondrán los correspondientes solapes, tapajuntas y cumbrera.

Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta por medio de un canalón en cada vertiente, serán conducidas a través de las bajantes hacia las arquetas a pie de bajante, donde se integrarán en la red de saneamiento para ser conducidas hasta el pozo de registro. Existirán 2 bajantes de pluviales por cada lateral.

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

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

9.7 Carpintería y cerrajería

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

9.8 Instalaciones

La construcción contará con instalación de agua potable y su correspondiente saneamiento. La acometida de agua potable de la Red Municipal de suministro de agua se situará en la fachada frontal de la nave. Asegurará disponer de agua potable para el uso de la actividad. Se colocará un contador, una válvula anti-retorno, las llaves generales y la llave de paso de la instalación.

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

Los canalones serán de PVC de sección semicircular de 100mm y unas bajantes de 75mm. El número total de bajantes será de 4 a razón de dos bajantes por cada vertiente de la cubierta.

La potencia prevista total será de 3450 w, aunque la electrificación mínima por

Dispondrá de línea fuerza y línea de iluminación.

La instalación consta de un cuadro general que alimenta la instalación de iluminación y un cuadro de fuerza.

El tipo de línea acometida de alimentación será RZ1-K (AS) 3G6. Quedará alojada en el armario de acometida con las dimensiones determinadas por la compañía suministradora y accesible desde el exterior para su inspección por parte de los operarios de la compañía.

Los conductores de la instalación eléctrica interior quedan detallados en el esquema unifilar del plano de instalación eléctrica. Todos los circuitos tendrán protección magnetotérmica y protección diferencial en la cabeza del circuito. Toda la instalación se realizará en montaje sobre tubo de bandeja de PVC.

La instalación de conexión a tierra consistirá en un cable enterrado de cobre desnudo de 35 mm², el cual no deberá presentar ningún tipo de discontinuidad y/o corte, que recorrerá el perímetro interior de la nave y se conecta con el anclaje de la estructura metálica en la cimentación. Debajo del cuadro eléctrico general de la nave se instalará la arqueta de puesta a tierra a la que será conectado el cuadro.

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 Anejo XIV Estudio Básico de Seguridad y Salud.

11 Control de calidad

11.1 Hormigón

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

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

Distribución de control de calidad:

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

11.2 Acero en barras

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

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

11.3 Estructura de acero en perfiles

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

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

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

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

12 Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

12.1 Documento Básico DB SE, Seguridad Estructural

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE. núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

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.

12.2 Documento Básico DB – SI, Seguridad En Caso De Incendio

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI 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 en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el

«Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

12.3 Documento Básico DB – SU, Seguridad De Utilización y Accesibilidad.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

- 1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
- 1. 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.*
- 2. 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.*

12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad.

Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una

iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: *se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.*

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: *se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.*

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: *se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.*

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: *se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.*

12.4 Documento Básico DB – HS, Salubridad

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

1. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HS Salubridad” 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 salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Documento Básico HS Salubridad HS - ii Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

12.5 Documento Básico DB – HR, Protección Contra El Ruido

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

12.6 Documento Básico DB – HE, Ahorro De Energía

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” 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 ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

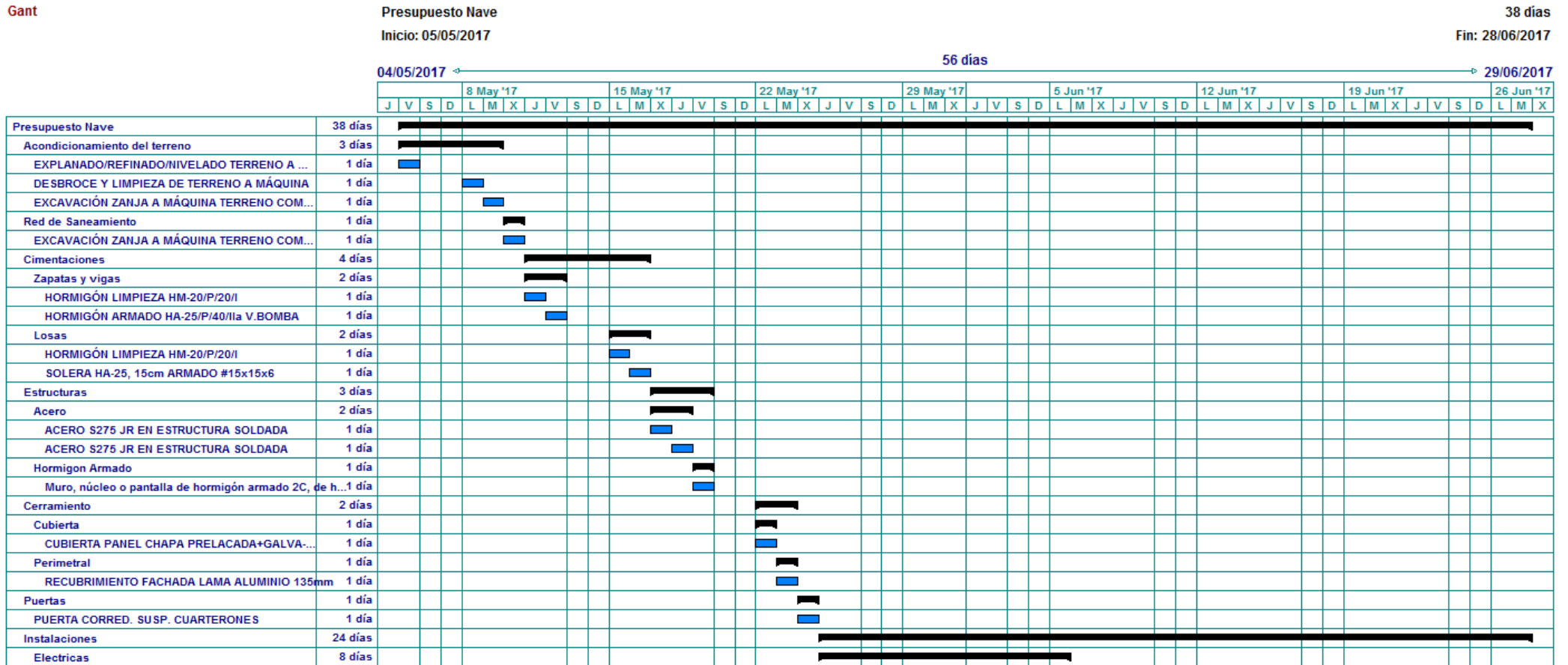
En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

12.7 Hoja control código técnico de la edificación

Tabla 5. Hoja control código técnico de la edificación

REQUISITOS BASICOS	JUSTIFICACION CON DB: SI/NO	SOLUCION ALTERNATIVA
Seguridad estructural (SE)	SI	CUMPLE
Seguridad en caso de incendio (SI)	SI	CUMPLE
Seguridad de utilización (SU)	SI	CUMPLE
Salubridad (HS)	SI	CUMPLE
Protección frente el ruido (HR)	NO	NO EXIGIBLE
Ahorro de energía	NO	NO EXIGIBLE

13 Programación de las obras



14 Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha del proyecto se deberá disponer de la preceptiva licencia de obras de competencia municipal.

No se iniciarán las obras hasta que no se haya recibido la resolución favorable de concesión de licencia de obras.

El plazo ejecución del proyecto se estima para la nave en 38 días y para el sistema de riego en 8 días.

15 Evaluación de impacto ambiental simplificada

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

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

- a) Fase de ejecución
 - Erosión del suelo
 - Creación de empleo
- b) Fase de explotación
 - Pérdida de calidad fisicoquímica y biológica del agua
 - Descenso del recurso agua subterránea
 - Erosión del suelo
 - Contaminación del suelo
 - Creación de empleo
- c) Fase de abandono
 - Deterioro del paisaje

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

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

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

16 Estudio económico

Para la realización de este estudio se ha considerado una vida útil del proyecto de 25 años.

A continuación, se refleja en una tabla el resumen de los flujos de caja esperados tras la ejecución del proyecto, los cuales se encuentran detallados en el Anejo XII. Evaluación económica. También se reflejan los flujos de caja iniciales (situación actual), para poder apreciar el incremento del flujo que se obtendrá con este proyecto.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				157.255,00			
1	84.475,74	16.282,79	60.769,24	8.325,09	31.664,20		31.664,20
2	86.579,19	16.688,23	62.258,09		41.009,33		41.009,33
3	63.818,21	17.103,77	43.382,53	32.259,46	5.279,99		5.279,99
4	90.944,51	17.529,65	65.346,11	8.952,09	34.175,97		34.175,97
5	93.209,03	17.966,14	66.947,08	6.771,91	37.456,18		37.456,18
6	68.705,12	18.413,50	46.649,90		40.468,72		40.468,72
7	97.908,63	18.872,00	70.267,68	9.626,33	36.886,62		36.886,62
8	100.346,56	19.341,91	71.989,23		47.699,23		47.699,23
9	73.966,25	19.823,52	50.163,36		43.626,41		43.626,41
10	105.406,03	20.317,13	75.559,92	18.631,39	31.531,85		31.531,85
11	108.030,64	20.823,02	77.411,14		51.442,53		51.442,53
12	79.630,25	21.341,52	53.941,44		47.030,33		47.030,33
13	113.477,55	21.872,92	81.250,75	11.130,95	42.968,77		42.968,77
14	116.303,14	22.417,56	83.241,39	91.218,06	-35.738,76		-35.738,76
15	85.727,97	22.975,75	58.004,06	20.128,32	30.571,34		30.571,34
16	122.167,14	23.547,85	87.370,19	38.482,59	19.862,21		19.862,21
17	125.209,10	24.134,19	89.510,76		59.832,54		59.832,54
18	92.292,63	24.735,13	62.372,66	34.012,46	20.642,64		20.642,64
19	131.522,15	25.351,04	93.950,51	12.870,76	50.051,92		50.051,92
20	134.797,05	25.982,28	96.252,30		64.527,03		64.527,03
21	99.359,98	26.629,24	67.070,29	49.873,80	9.045,13		9.045,13
22	141.593,52	27.292,30	101.026,44	13.840,12	54.019,26		54.019,26
23	145.119,20	27.971,88	103.501,58		69.589,50		69.589,50
24	106.968,52	28.668,38	72.121,72		63.515,18		63.515,18
25	152.436,11	29.382,23	108.635,29	25.871,30	47.311,74		47.311,74

A continuación veremos el VAN y el TIR, siendo cada uno de ellos:

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

El Valor Actual Neto (VAN) de una inversión o proyecto de inversión es una medida de la rentabilidad absoluta neta que proporciona el proyecto, esto es, mide en el momento inicial del mismo, el incremento de valor que proporciona a los propietarios en términos

absolutos, una vez descontada la inversión inicial que se ha debido efectuar para llevarlo a cabo.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 15,19

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	351.482,90	6	2,24
1,00	323.790,86	7	2,06
1,50	298.320,37	7	1,90
2,00	274.858,05	7	1,75
2,50	253.213,33	7	1,61
3,00	233.215,87	7	1,48
3,50	214.713,19	7	1,37
4,00	197.568,66	7	1,26
4,50	181.659,75	7	1,16
5,00	166.876,41	8	1,06
5,50	153.119,70	8	0,97
6,00	140.300,59	8	0,89
6,50	128.338,85	8	0,82
7,00	117.162,11	8	0,75
7,50	106.705,03	8	0,68

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	96.908,53	8	0,62
8,50	87.719,15	9	0,56
9,00	79.088,44	9	0,50
9,50	70.972,45	9	0,45
10,00	63.331,30	9	0,40
10,50	56.128,69	10	0,36
11,00	49.331,63	10	0,31
11,50	42.910,01	10	0,27
12,00	36.836,41	11	0,23
12,50	31.085,78	11	0,20
13,00	25.635,20	12	0,16
13,50	20.463,72	12	0,13
14,00	15.552,14	13	0,10
14,50	10.882,85	17	0,07
15,00	6.439,66	19	0,04

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

17 Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno	4.910,12
Capítulo 2 Red de Saneamiento	387,00
Capítulo 3 Cimentaciones	17.240,69
Capítulo 3.1 Zapatas y vigas	9.817,39
Capítulo 3.2 Losas	7.423,30
Capítulo 4 Estructuras	28.906,16
Capítulo 4.1 Acero	17.402,28
Capítulo 4.2 Hormigón Armado	11.503,88
Capítulo 5 Cerramiento	23.609,10
Capítulo 5.1 Cubierta	11.553,00
Capítulo 5.2 Perimetral	12.056,10
Capítulo 6 Carpintería Metálica	3.535,04
Capítulo 7 Instalaciones	5.427,80
Capítulo 7.1 Eléctricas	1.088,44
Capítulo 7.2 Iluminación	1.007,34
Capítulo 7.3 Protección frente al rayo	905,16
Capítulo 7.4 Fontanería	1.326,19
Capítulo 7.5 Saneamiento	406,47
Capítulo 7.6 Pluviales	694,20
Capítulo 8 Control Calidad y Ensayos	1.814,61
Capítulo 9 Gestión de residuos	676,10
Capítulo 10 Seguridad y Salud	748,81
Presupuesto de ejecución material	87.255,43

16% de gastos generales	13.960,87
6% de beneficio industrial	5.235,33
Suma	106.451,63
21% IVA	22.354,84
Presupuesto de ejecución por contrata	128.806,47
Elaboración del proyecto	1.745,1
Dirección de obra	1.745,1
21% IVA	732,94
Elaboración del E. de Seguridad y Salud	872,55
Coordinación del E. de Seguridad y Salud	872,55
21% IVA	366,47
Instalaciones del riego	48.000
Maquinaria de nueva adquisición	22.000
Presupuesto para conocimiento del promotor	205.141,18

Asciende el presupuesto para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS DE EURO (205.141,18 €).

Palencia, a 4 de junio de 2017

El alumno:

Fdo. Víctor Sierra Mencía

CONDICIONANTES DEL MEDIO

Anejo I

INDICE

1	Estudio climático.....	1
1.1	Elección de la zona de estudio	1
1.2	Elección del observatorio.....	1
1.3	Elementos climáticos térmicos.....	3
1.3.1	Cuadro resumen de temperaturas	3
1.4	Regimen de heladas.....	4
1.4.1	Estimaciones directas.....	4
1.5	Elementos climáticos hídricos. Precipitaciones.....	5
1.5.1	Estudio de la dispersión.....	5
1.5.2	Estudio del año tipo de precipitaciones.....	6
1.6	Histograma de frecuencias de las precipitaciones	7
1.7	Precipitaciones máximas en 24 horas.....	8
1.8	Vientos	8
1.9	Continentalidad.....	9
1.9.1	Índice de oceanidad de Kerner (Ck)	9
1.10	Índices climáticos.....	9
1.10.1	Índice de Lang	10
1.10.2	Índice de Martonne	10
1.10.3	Índice de Emberguer	11
1.10.4	Índice de Vernet	12
1.11	Representaciones mixtas.....	12
1.11.1	Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen.....	12
1.11.2	Climodiagrama de Termohietas	13
1.12	Clasificación de Köppen	14
1.12.1	Régimen de temperatura	14
2	Estudio edafológico	15
2.1	Introducción.....	15
2.2	Edafología de la parcela	15
2.3	Interpretación de los Resultados.....	17
2.3.1	Textura	17
2.3.2	Acidez del suelo	17
2.3.3	Salinidad del suelo	18
2.3.4	Materia orgánica.....	18
2.3.5	Fósforo	19
2.3.6	Potasio	19

2.3.7	Cationes de cambio	20
2.3.8	Relación entre cationes	20
3	Análisis de agua	21
3.1	Introducción	21
3.2	Resultado del análisis	21
3.3	Interpretación de los resultados	22
3.3.1	Riesgo de salinización	22
3.3.2	Relación Ca^{+2} / Mg^{+2}	22
3.3.3	Relación de absorción de sodio (RAS)	23
3.3.4	Clasificación según norma Riverside	24
3.3.5	Fitotoxicidad debido a iones	24
3.4	Resumen y conclusiones	25

1 Estudio climático

1.1 Elección de la zona de estudio

Municipio: Las Grañeras

Provincia: León

Latitud: 42° 23' 47" N

Longitud: 5° 12' 52" O

Altitud (m): 870 m

Coordenadas UTM: Coordenadas x: 317.676,34 m
Coordenadas y: 4.696.224,5 m

1.2 Elección del observatorio

Para la elección del observatorio se han seguido diversos criterios. Estos son, por orden de prioridad:

- Misma orientación respecto a cadenas montañosas importantes.
- La diferencia de altitud sea la mínima posible.
- Distancia lo más pequeña posible.

Nombre del observatorio: Joarilla de las matas

Provincia: León

Cuenca e Indicativo climatológico: 2676

Tipo de observatorio: Pluviométrico

Período de observaciones para cada uno de los parámetros considerados (año de inicio y finalización de la serie considerada): 1984-2013

Latitud: 42°10'17.4"

Longitud: 51°2'13.9"

Altitud (m): 792

Nombre del observatorio: Villamuño

Provincia: León

Cuenca e Indicativo climatológico: 2674E

Tipo de observatorio: Termométrico

Período de observaciones para cada uno de los parámetros considerados (año de inicio y finalización de la serie considerada): 1994-2015

Latitud: 42° 28' 34,76"

Longitud: 5° 11' 41,18"

Altitud (m): 830

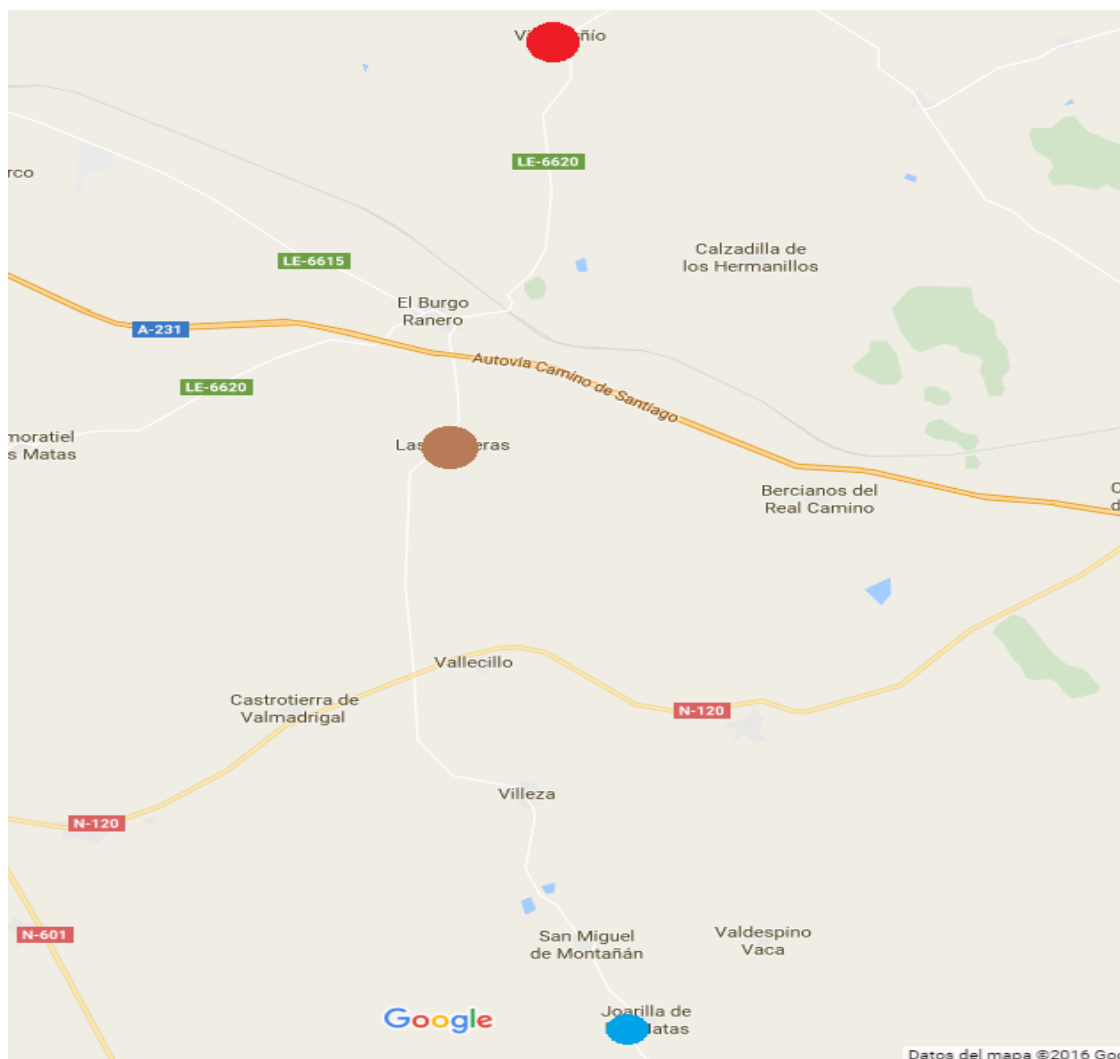


Figura 1. Localización de observatorios y zona de estudio

Punto Azul: Observatorio de Joarilla de las Matas

Punto Rojo: Observatorio de Villamuño

Punto Marrón: Zona de estudio

1.3 Elementos climáticos térmicos

1.3.1 Cuadro resumen de temperaturas

Los datos de temperatura son de los últimos 15 años. En la tabla 1 se representa la temperatura máxima absoluta (T_a), la media de las temperaturas máximas absolutas (T'_a), la temperatura media de las máximas (T), la temperatura media mensual (t_m), la temperatura media de las mínimas (t), la media de las temperaturas mínimas absolutas (t'_a) y la temperatura mínima absoluta (t_a). En la tabla 2 aparecen por estaciones

Tabla 1. Tabla de temperaturas por meses

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
T_a	13,98	15,35	20,59	24,33	28,67	33,06	34,30	34,03	29,83	25,10	18,63	14,08
T'_a	17,20	19,50	24,70	28,10	32,40	36,00	35,80	36,40	33,40	30,10	21,70	16,10
T	7,43	9,14	13,61	16,36	20,24	25,57	28,03	27,72	24,07	18,33	11,55	8,16
t_m	3,39	3,79	7,39	9,82	13,07	17,74	19,54	19,40	16,40	12,14	6,79	3,78
t	-0,72	-1,63	1,12	3,21	5,84	9,82	11,01	11,01	8,68	5,89	1,99	-0,68
t'_a	-6,33	-5,88	-4,83	-2,10	-0,42	4,51	5,77	5,89	3,34	-1,16	-3,82	-8,09
t_a	-11,10	-9,70	-12,30	-3,80	-2,40	1,30	3,10	3,70	0,40	-3,30	-9,40	-17,40

Tabla 2. Tabla de temperaturas por estaciones

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
T_a	28,67	34,30	29,83	15,35
T'_a	28,40	36,07	28,40	17,60
T	16,74	27,11	17,98	8,24
t_m	10,10	18,89	11,78	3,65
t	3,39	10,61	5,52	-1,01
t'_a	-2,45	5,39	-0,55	-6,77
t_a	-12,30	1,30	-9,40	-17,40

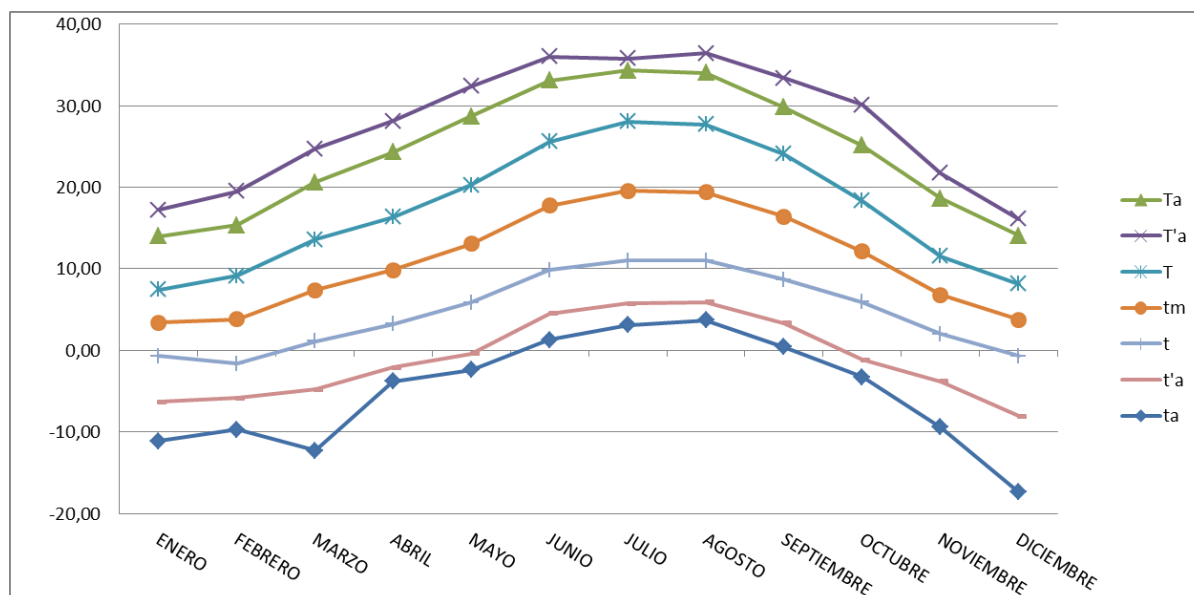


Figura 2. Evolución de las temperaturas

1.4 Régimen de heladas

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

Tabla 3. Fecha de la primera helada del mes

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2001	7	2	1	12	1				7	2
2002	6	1	1	3	2			11	7	2
2003	6	1	9	5				23	2	10
2004	1	8	1	4	4			13	9	5
2005	2	1	1	8	18			5	8	1
2006	1	1	1	10	1					
2007		1	5	1					2	
2008			2	1	1					1
2009	4		3	1	15			18	10	1
2010	6	1	7	1	5			16	10	1
2011	1	1	1	15				21	6	1
2012	1	1	2	8	1			15	6	1
2013	2	2	1	5	1			12	9	
2014	10	1	5						9	4
2015	1	1	4	2				15	22	1

Tabla 4. Fecha última helada en el mes

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2001	30	28	1	30	6				30	29
2002	30	25	27	16	4			18	26	16
2003	31	21	18	10				24	25	31
2004	30	29	28	29	8			13	30	31
2005	31	28	15	16	18			5	30	29
2006	31	28	15	13	1					
2007		26	31	5					30	
2008			31	14	1					28
2009	26		31	27	15			19	30	27
2010	31	20	17	8	16			27	30	27
2011	31	27	21	15				30	30	31
2012	31	29	29	24	1			30	30	30
2013	29	28	19	28	3			31	30	
2014	30	26	27						18	31
2015	31	28	26	19				16	30	31

1.4.1 Estimaciones directas

Fecha más temprana de la primera helada: 11 de octubre de 2002

Fecha más tardía de la primera helada: 2 de noviembre de 2007

Fecha más temprana de la última helada: 27 de marzo de 2014

Fecha más tardía de la última helada: 18 de mayo de 2005

Fecha media de la primera helada: 23 de octubre

Fecha media de la última helada: 1 de mayo

Mínima absoluta alcanzada y fecha: -17.4 °C – diciembre de 2009

Periodo medio de heladas: Del 23 de octubre al 1 de mayo

Periodo máximo de heladas: Del 11 de octubre al 18 de mayo

Periodo mínimo de heladas: Del 2 de noviembre al 27 de marzo

1.5 Elementos climáticos hídricos. Precipitaciones

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

1.5.1 Estudio de la dispersión

A continuación se presentará la tabla en la que se ha realizado el cálculo de los quintiles para los meses del año y para la precipitación total anual.

Tabla 5. Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1	4	0	0	6,5	11,1	2,4	0	0	2,2	2,8	3,1	0	502,8
2	8,8	1,3	0,6	7,1	11,3	2,8	0	0	2,8	4,3	8,4	2	481,8
3	11,8	2,9	2	9,1	12,9	3,2	0	0	3,4	15,7	8,7	4,3	292,6
4	12,5	3,2	3,5	12,6	17,6	4,4	0	0	5	16,4	9,5	8,9	516,9
5	12,7	4,4	4,1	14,7	25,9	6,8	0	0	7	24,9	9,6	9,2	558
6	13,5	4,6	6,1	14,8	28	7,2	0,5	0	11,8	26,7	9,6	11,2	556,9
Q1	13,75	6,4	6,3	16,45	28,9	7,9	0,75	0,65	12,05	26,85	10,25	11,25	449,05
7	14	8,2	6,5	18,1	29,8	8,6	1	1,3	12,3	27	10,9	11,3	341,2
8	18,2	11,4	7,8	18,1	29,9	10,7	1,5	1,5	12,6	27,3	12,2	11,7	235,6
9	19,6	11,4	10,3	20,1	30,9	12,4	5,4	1,8	15,7	36,7	14	12,6	327,3
10	23,1	12,7	10,7	21	31,4	12,6	6,5	3,4	17,8	39	18,9	18,7	467,8
11	24,9	13,6	12,5	21,7	34,5	15,8	7	3,7	17,8	49	23,5	20,4	341,8
12	30,4	13,9	13,2	24,7	40	16,1	9,6	4,7	20,4	49,8	26,4	22,2	481,1
Q2	30,65	15,95	13,65	26,4	40,7	17,45	9,8	4,85	20,7	52,1	27,6	25,15	506,6
13	30,9	18	14,1	28,1	41,4	18,8	10	5	21	54,4	28,8	28,1	532,1
14	32,8	25,3	18,5	31,6	41,9	19,5	10,2	5,2	23,2	55,5	29,4	31,9	651,1
15	33,5	25,4	19,8	33,7	43,2	21,7	11,2	6,2	27,3	57,4	33,5	34,6	349,1
MEDIANA	33,75	25,45	21,2	34,35	43,5	23,7	11,6	6,85	27,35	58,4	33,6	37,25	376,9
16	34	25,5	22,6	35	43,8	25,7	12	7,5	27,4	59,4	33,7	39,9	404,7
17	35	26,5	23,4	37,4	44,8	31,6	13,6	7,7	28,1	61,9	35,1	40,6	511,2
18	42,3	26,7	24,3	45,1	54,8	33,3	14,9	8,9	30,2	69,5	44	45,3	351,2
Q3	42,55	26,8	25	46,6	57,15	34,25	15,4	9,05	30,3	72	44,7	52,2	457,6
19	42,8	26,9	25,7	48,1	59,5	35,2	15,9	9,2	30,4	74,5	45,4	59,1	564
20	44,9	27,1	29,9	52,3	61,2	35,8	18	10	30,8	76,1	51,1	62,8	528,5
21	47,6	27,4	42,4	54,4	63,5	37,1	27,5	10,1	31	77,3	59,4	63,5	334,4
22	48,9	28,3	42,6	59,1	69,4	39,4	28,7	11,2	39	77,9	62,1	74,4	394,3
23	55,5	28,6	43,5	60,8	70,4	52,4	29,8	13,7	55,1	78,8	64,7	76,3	464,8
24	57,8	31,7	44,7	67,1	72,5	53,4	32,5	15,2	57,2	79,5	76	84,2	521,7
Q4	60,9	40,5	44,9	68,9	76,2	54,1	32,5	15,45	59,8	80,55	77,25	92	501,85
25	64	49,3	45,1	70,7	79,9	54,8	32,5	15,7	62,4	81,6	78,5	99,8	482
26	73,6	63,2	49,4	76,5	87,9	58,9	35,1	24,6	66	89,5	86,8	108,1	371,7
27	73,7	63,2	52,2	81,2	96,2	64,9	36,1	27,8	67,1	90,6	114,7	117,6	502,6
28	81,9	63,4	57,3	103,2	112,1	68,6	38,8	38,5	72,9	101,5	123,4	123,2	392,9
29	88,8	73,7	77,7	109,1	117,3	89,3	43,4	41,2	75,5	150,4	137,4	126,6	278
30=Q5	156,5	92,9	88,4	111	139,9	94,3	54,9	82,8	80,5	171,3	158,3	137,2	480

1.5.2 Estudio del año tipo de precipitaciones

Se presentará además una tabla (Tabla 5) con el cuadro resumen de precipitaciones mensuales y anuales, es decir P media, mediana y quintiles de cada mes y anuales y su gráfica correspondiente (Figura 3). Además se ha de representar la evolución anual junto con los quintiles correspondientes (Figura 4).

Tabla 6. Cuadro resumen de precipitaciones totales mensuales y anuales

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
P MEDIA	41,27	27,02	26,63	43,10	53,43	31,26	16,55	11,90	31,80	60,89	47,24	49,52
Q1	13,75	6,4	6,3	16,45	28,9	7,9	0,75	0,65	12,05	26,85	10,25	11,25
Q2	30,65	15,95	13,65	26,4	40,7	17,45	9,8	4,85	20,7	52,1	27,6	25,15
MEDIANA	33,75	25,45	21,2	34,35	43,5	23,7	11,6	6,85	27,35	58,4	33,6	37,25
Q3	42,55	26,8	25	46,6	57,15	34,25	15,4	9,05	30,3	72	44,7	52,2
Q4	60,9	40,5	44,9	68,9	76,2	54,1	32,5	15,45	59,8	80,55	77,25	92
Q5	156,5	92,9	88,4	111	139,9	94,3	54,9	82,8	80,5	171,3	158,3	137,2

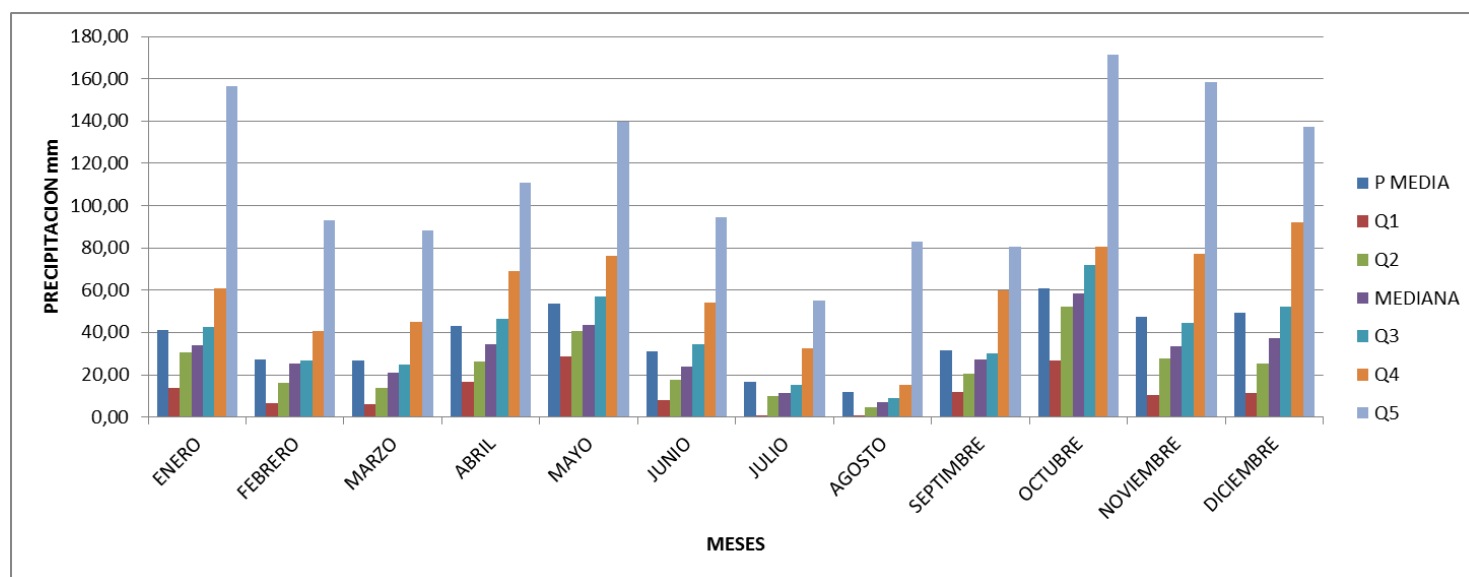


Figura 3. Representación gráfica de la precipitación mensual y quintiles

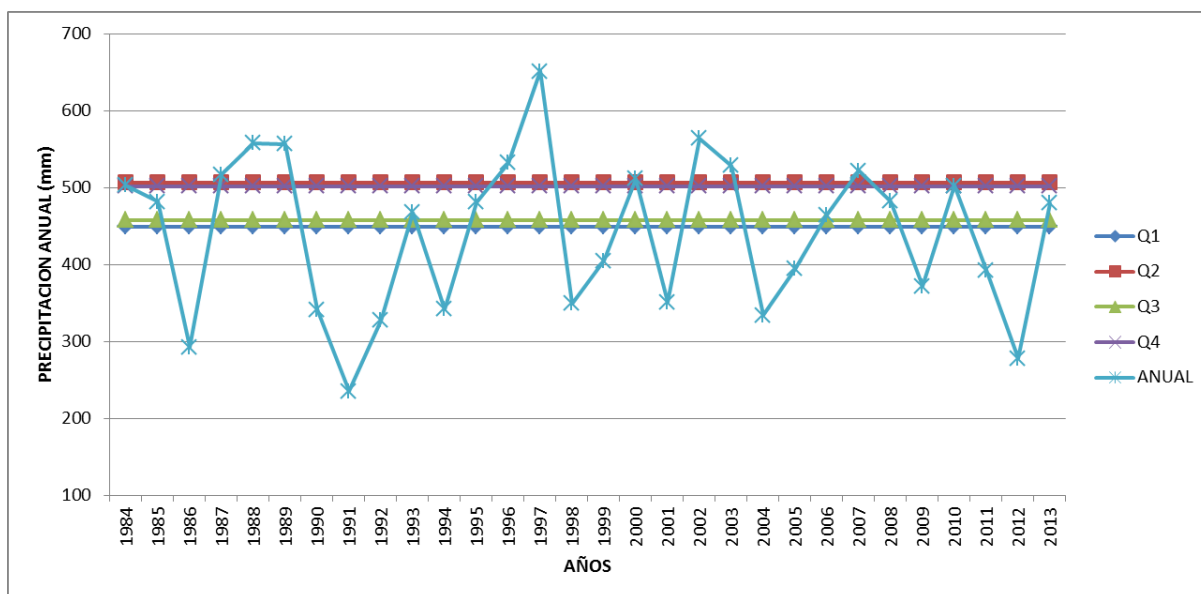


Figura 4. Evolución de la precipitación anual y quintiles

1.6 Histograma de frecuencias de las precipitaciones

Como aproximación a la distribución se pueden representar los histogramas de frecuencia de precipitación total anual para los años de la serie (Figura 5). En ordenadas se indica el número de años de ocurrencia y en abscisas los volúmenes de lluvia agrupados en clases.

INTERVALO DE PRECIPITACION	NUMERO DE AÑOS
0-100	0
100-200	0
200-300	3
300-400	9
400-500	7
500-600	10
600-700	1
700-800	0
800-900	0

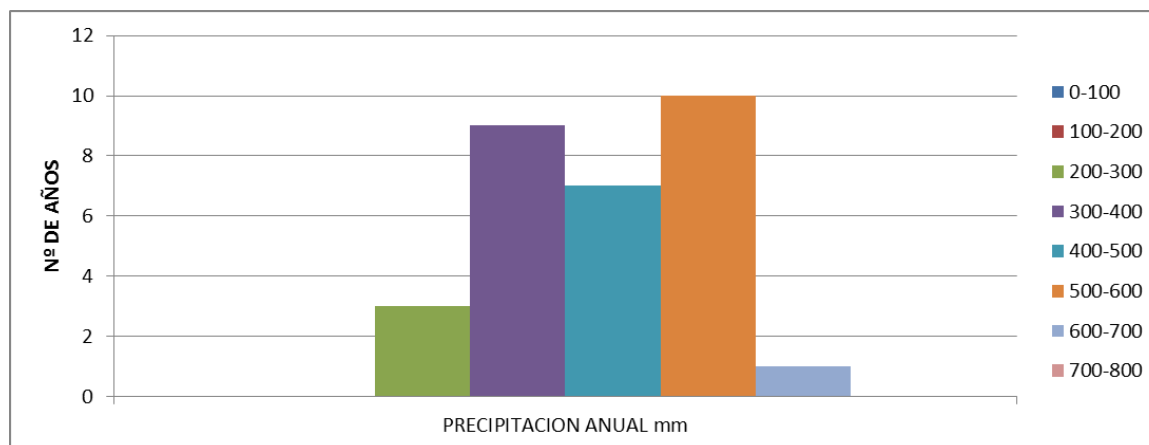


Figura 5. Histograma de frecuencias para precipitaciones

1.7 Precipitaciones máximas en 24 horas

La intensidad de lluvia influye notoriamente en el uso del suelo. Las lluvias violentas pueden originar importantes daños, degradación de la estructura del suelo, erosión, inundaciones, daños en cultivos, etc.

Se mostrarán en la Tabla 7 para cada mes el valor más alto de las precipitaciones máximas en 24 horas que se han producido durante 30 años. Se calcula la media mensual de los 30 valores de la serie y para cada año de la serie también se indicará el número de veces que cada mes presentó el valor más alto de las precipitaciones máximas en 24h en la serie de años considerada.

Tabla 7. Precipitaciones maximas en 24 horas

/	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Máx. abs de Pmax 24h (mm)	25,1	27,2	34,5	53,5	44,6	35,1	29,5	35,4	48	60,2	58,5	37,4
Med. De Pmáx 24h. [mm]	13,58	9,01	10,46	14,60	15,91	12,74	10,07	6,83	15,63	20,39	16,25	15,23
FRECUENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1.8 Vientos

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

Se presenta en la tabla 8 mes a mes la dirección o direcciones dominantes, indicando la frecuencia para cada dirección, normalmente simplificando en las 16 direcciones principales. La dirección dominante será la de mayor frecuencia.

Tabla 8.Vientos

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
V.Max (km/h)	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Dirección V.Max	W	W	W	W	NW	W	W-WNW-NW	W	WSW	W	ENE	W
Dirección Dominante	SSW	W	N	W	NNE	NNE	NNE	N	W	N	W	W
% Calmas	15	12,5	9,4	9	8,8	9,9	10,1	12	12,9	11,9	14,5	15

1.9 Continentalidad

Los índices que intentan medir la influencia de las masas de agua relacionan la continentalidad con la amplitud térmica anual, el más utilizado es el de Gorzynski, pero el que más se adecua al clima de la Península Ibérica es el de Kerner.

1.9.1 Índice de oceanidad de Kerner (Ck)

$$Ck = 100 (tm_x - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

tm_x (temperatura media de octubre): 12,14 °C

tm_{IV} (temperatura media del mes de abril): 9,82 °C

tm_{12} (temperatura media del mes más cálido): 19,54 °C

tm_1 (temperatura media del mes más frío): 3,39 °C

Ck	TIPO DE CLIMA
≥26	Marítimo
≥18 y <26	Semi-marítimo
≥10 y <18	Continental
<10	Muy Continental

Ck: 14,36

Por lo tanto si Ck es 14,36 el tipo de clima es Continental.

1.10 Índices climáticos

Los índices climáticos utilizados presentan relaciones entre los distintos elementos del clima y pretenden cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales. Se calcularán los índices que a continuación se muestran y se indicará el tipo de clima resultante para la zona de estudio y se mostrarán los valores de cada uno de los parámetros que se han utilizado en el cálculo.

1.10.1 Índice de Lang

$$I = P / tm$$

P (precipitación anual)= 440,60 mm

tm (temperatura media anual): 11,11 °C

I = 39.65

Valores de I	Zonas de influencia climática según LANG
0-20	Desiertos
20-40	Zonas áridas
40-60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60-100	Zonas húmedas de bosques claros
100-160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas Per húmedas de prados y tundra

- Por lo tanto si el Índice de Lang es 39.65 estamos en una zona árida

1.10.2 Índice de Martonne

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

P (precipitación anual) = 440,60 mm

tm (temperatura media anual): 11,11 °C

I = 20,87

Valores de I	Zonas según MARTONNE
< 5	Desiertos
5 – 10	Semi-desierto
10 – 20	Semiárido tipo Mediterráneo
20 – 30	Subhúmeda
30 – 60	Húmeda
> 60	Per húmeda

- Por lo tanto si el Índice de Martonne es 20,87 estamos en una zona Subhúmeda

1.10.3 Índice de Emberguer

$$Q = KP / (T_{12}^2 - t_{12}^2)$$

P (precipitación media anual) = 440,60 mm

t_1 (temperatura media mínima del mes más frío): -0,72 °C

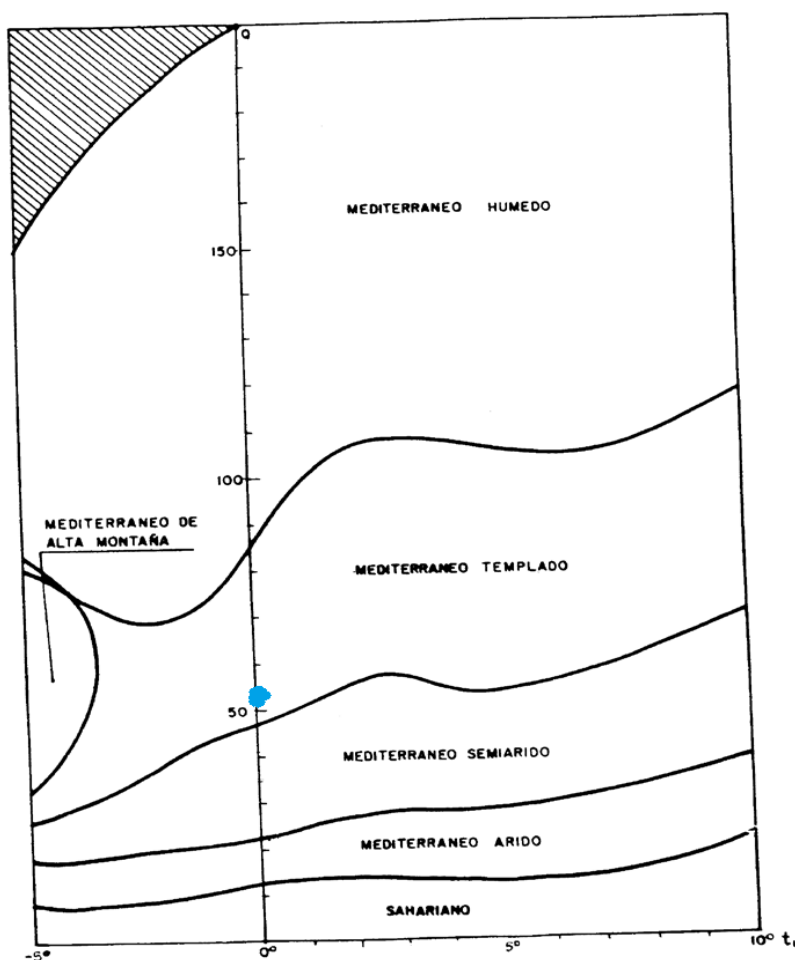
t_{12} (temperatura media máxima del mes más cálido): 28,03 °C

Si $t_1 > 0^\circ\text{C} \Rightarrow T_{12}$ y t_1 en °C y $K = 100$

Si $t_1 < 0^\circ\text{C} \Rightarrow T_{12}$ y t_1 en °K y $K = 2000$

$K = 2000$; t_1 y t_{12} en °K

DETERMINACION DEL GENERO DEL CLIMA MEDITERRANEO.



$Q = 53,46$

Según el gráfico el género es Mediterráneo Templado

El tipo de invierno es Frio; con heladas muy Frecuentes

La variedad es Inferior

Forma otoño

Tipo de vegetación Olivo y Alcornoque

1.10.4 Índice de Vernet

$$I = (+ \text{ ó } -) 100 (H-h) T'_v / P P_v$$

H (precipitación de la estación más lluviosa)=139, 92 mm

h (precipitación de la estación más seca) = 59, 71 mm

P (precipitación anual)= 440, 60 mm

P_v(precipitación estival) = 59, 71 mm

T'_v (media de las temperaturas máximas estivales)= 27,11 °C

> +2	Continental
0 a +2	Oceanico-Continental
-1 a 0	Pseudoceanico
-2 a --1	Oceanico-Mediterraneo
-3 a -2	Submediterraneo
< -3	Mediterráneo

El valor del índice lleva signo “ - ” cuando el verano es el primero o segundo de los mínimos pluviométricos y con signo “ + ” en caso contrario.

I = - 8,26; por lo tanto el tipo de clima es Mediterráneo

1.11 Representaciones mixtas

1.11.1 Climodiagrama ombrotérmico de Gausson

Se representan los valores correspondientes a las temperaturas (tm) y las precipitaciones (P) medias mensuales en el eje de ordenadas, ajustándose dichos valores a una misma escala, pero haciendo coincidir P y 2tm; en abscisas colocamos los meses del año. Un mes presenta aridez cuando, la curva de la precipitación se sitúa por debajo de la temperatura, y aparece un área, tanto más extensa, cuanto mayor sea la aridez del clima representado. Además del diagrama ombrotérmico de Gausson (Figura 6) se ha de mostrar la serie de datos que se ha utilizado para su construcción (Tabla 9).

Tabla 9. Datos de temperatura media y precipitaciones mensuales para realizar los climodiagramas

/	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
P (cm)	4,13	2,70	2,66	4,31	5,34	3,13	1,66	1,19	3,18	6,09	4,72	4,95
tm	3,39	3,79	7,39	9,82	13,07	17,74	19,54	19,40	16,40	12,14	6,79	3,78

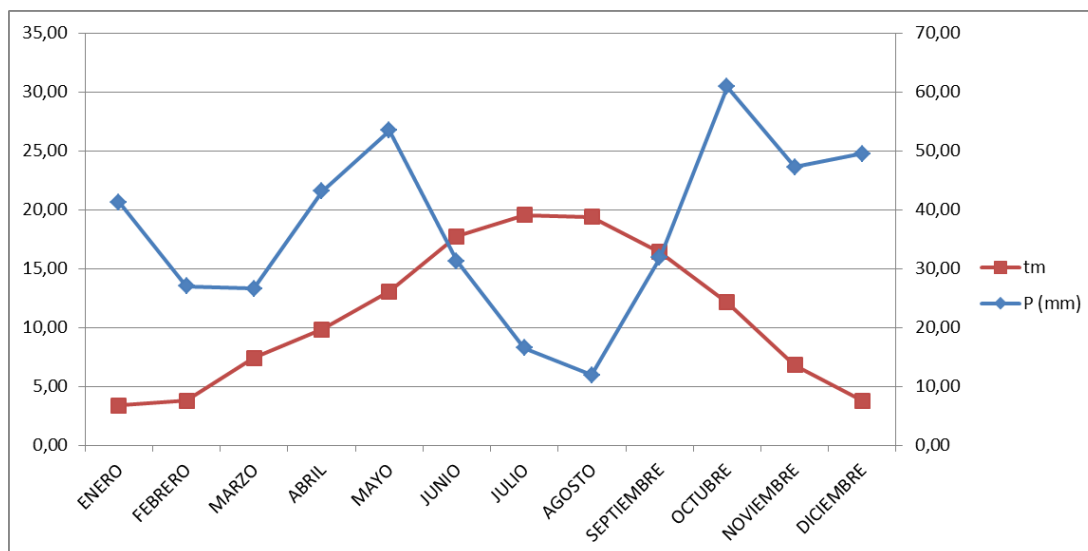


Figura 6. Diagrama Ombrotérmico de Gausen

1.11.2 Climodiagrama de Termohietas

El diagrama de termohietas o climodiagrama toma en abscisas la temperatura media mensual (°C) y en ordenadas la precipitación mensual (mm). Utilizando un sistema de coordenadas cartesianas se obtienen doce puntos al combinar mes a mes el par de valores.

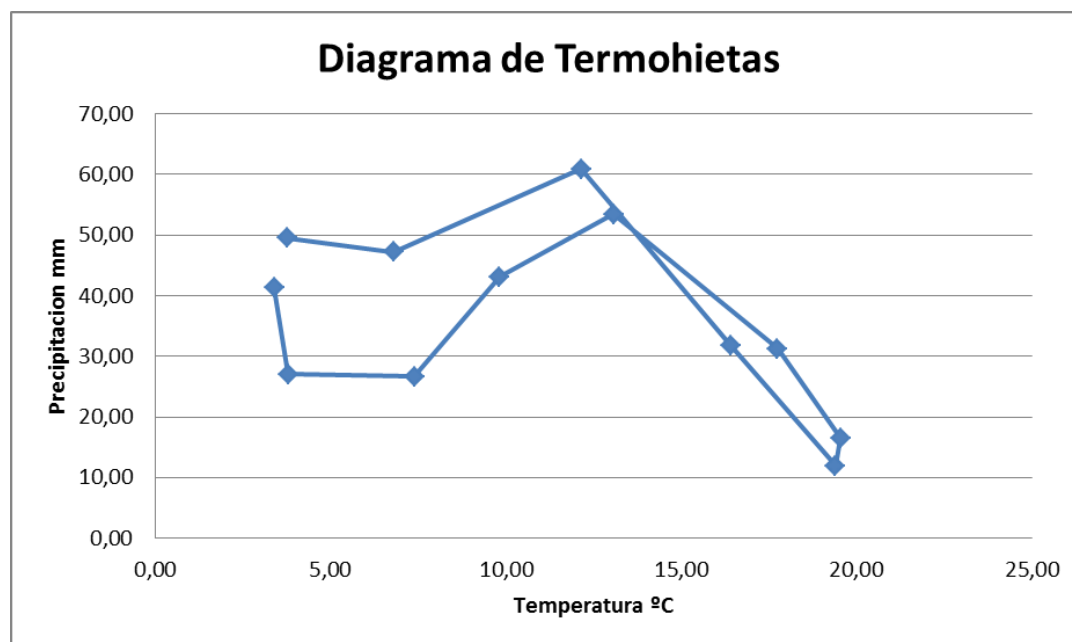


Figura 7. Diagrama de Termohietas

1.12 Clasificación de Köppen

Köppen establece una clasificación climática basada en el grado de aridez y la temperatura.

Define diferentes tipos de clima según los valores de la temperatura y de precipitación, independientemente de la situación geográfica. Para poder aplicar correctamente las tablas siguientes, hay que tener en consideración que todos los valores de precipitación vienen en cm.

Tabla 10. Datos de precipitaciones y temperaturas

/	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
P (cm)	4,13	2,70	2,66	4,31	5,34	3,13	1,66	1,19	3,18	6,09	4,72	4,95
tm	3,39	3,79	7,39	9,82	13,07	17,74	19,54	19,40	16,40	12,14	6,79	3,78

Estación de verano (6 meses más calurosos): Rojo

Estación de invierno (6 meses más fríos): Azul

$tm_1 = 3,39 \text{ }^\circ\text{C}$	$P_{i6} = 4,95 \text{ cm}$
$tm = 11,11 \text{ }^\circ\text{C}$	$P_{v6} = 6,09 \text{ cm}$
$P_{in} = 3,91 \text{ cm}$	$P_{i1} = 2,66 \text{ cm}$
$P_{ve} = 16,38 \text{ cm}$	$P_{v1} = 1,19 \text{ cm}$
$tm_{12} = 19,54 \text{ }^\circ\text{C}$	$P = 44,06 \text{ cm}$
$tm_9 = 16,40 \text{ }^\circ\text{C}$	

Grupo:

A: No porque; tm_1 es menor de $18 \text{ }^\circ\text{C}$

B: No porque; P_{in} no es mayor que $0.7 \times P$;

p_{ve} no es mayor que $0.7 \times P$;

P es mayor que $2 \times tm - 14$

C: Si porque; tm_1 está entre -3°C y 18°C y tm_{12} es mayor de 10°C

➤ Es un Clima Templado Húmedo, Cálido Mesotérmico

1.12.1 Régimen de temperatura

Régimen Cryico: $0^\circ\text{C} < tms < 8^\circ\text{C}$, y veranos muy fríos

Rég. Frígido: $0^\circ\text{C} < tms < 8^\circ\text{C}$, y $tmsv - tmsi > 5^\circ\text{C}$

Régimen Mésico: $8^\circ\text{C} < tms < 15^\circ\text{C}$ y $tmsv - tmsi > 5^\circ\text{C}$

Régimen Térmico: $15^\circ\text{C} < tms < 22^\circ\text{C}$ y $tmsv - tmsi > 5^\circ\text{C}$

Régimen Hipertérmico: $tm > 22^\circ\text{C}$ y $tmsv - tmsi > 5^\circ\text{C}$

$tms = t^a$ del suelo = t^a del aire más un grado $\Leftrightarrow tm = 11,11 + 1 = 12,11^\circ\text{C}$

$$t_{msv}-t_{msi} > 5^{\circ}\text{C} \Leftrightarrow t_{msv} = 18,89^{\circ}\text{C} \quad t_{msi} = 3,65^{\circ}\text{C} \Leftrightarrow t_{msv} - t_{msi} = 15,24^{\circ}\text{C}$$

- Como t_{ms} es $12,11^{\circ}\text{C}$ y la diferencia entre la t_m de verano y la t_m de invierno es $15,24$, observamos la tabla y deducimos que es un Régimen Mésico

2 Estudio edafológico

2.1 Introducción

El objetivo del análisis de suelos es el conocimiento de las características físicas y químicas de estos, que conforman las distintas parcelas de la explotación.

De esta forma es más sencillo conocer que cultivos se adaptarán mejor a las condiciones edafológicas, además se estudiará la fertilidad del suelo y por lo tanto sabremos las carencias de nutrientes que carece cada uno de ellos. Una manera sencilla y económica de mejorar la actuación en el abonado, consiguiendo mejorar las características del suelo.

2.2 Edafología de la parcela

Los datos que se exponen en la tabla son el resultado de la toma de muestras realizada en la Parcela 43 del polígono 106 del término municipal de Castrotierra de Valmadrigal.

El procedimiento utilizado para el muestreo ha sido la técnica de zig-zag al azar, empleando una pala para la extracción de las muestras. La profundidad de muestreo fue de 30-40 cm, después de la época de recolección y anterior al abonado. La muestra resultante de todas las submuestras recogidas en cada parcela, una vez bien mezclada, se cuarteó hasta quedarnos con una muestra representativa de 1 kg para su análisis posterior en laboratorio.

Tabla 11. Resultados del análisis de la tierra

PRUEBA	RESULTADO	UNIDADES
pH(1/2.5)agua	5.93	udes.pH
pH(1/2.5)KCl	4.5	udes.pH
Conductividad eléctrica	0.09	mS/cm
Materia Orgánica	1.54	%
Nitrógeno	0.07	%
Fosforo	23.82	mg/kg
Sodio Intercambiable	19.38	mg/kg

Potasio intercambiable	108.55	mg/kg
Calcio Intercambiable	1740.94	mg/kg
Magnesio Intercambiable	70.96	mg/kg
Caracterización del Suelo	Franco Arenoso	mg/kg
Arcilla	15.45	%
Limo	15	%
Arena	69.55	%
Relación K/C.I.C	7.51	%
Relación Ca/C.I.C.	40.94	%
Relación Mg/C.I.C.	2.87	%
Relación Ca/Mg	14.26	meq/100g
Relación K/Mg	2.62	meq/100g
Relación C/N	12.25	-----
Sodio Intercambiable PSI	1.17	%
Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.)	6.96	meq/100g

2.3 Interpretación de los Resultados

2.3.1 Textura

La textura es el conjunto de propiedades del suelo debidas al tamaño de los elementos que lo integran. Se determina en función de la proporción de dichos elementos, los cuales se dividen en arena, limo y arcilla. Una vez obtenida esta proporción, según el triángulo de texturas (método ISSS), se clasifica.

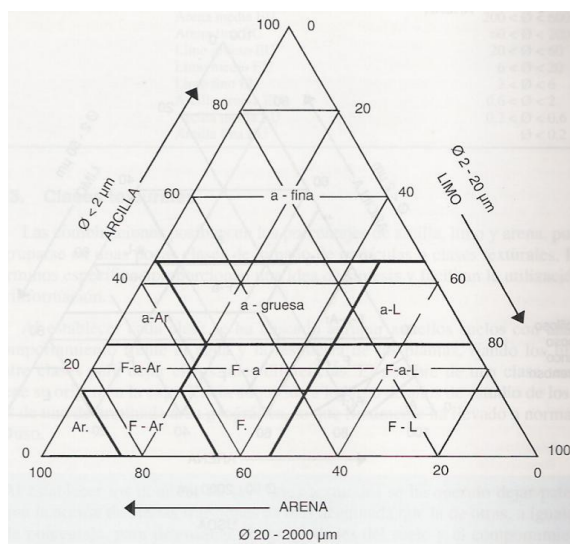


Figura 8. Triángulo de texturas ISSS

La muestra analizada tiene un 15,45% de arcilla, un 15% de limo y un 69,55% de arena; Franco-Arenoso

2.3.2 Acidez del suelo

Se determina con el valor de pH

Tabla 12. Valor del pH

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

El suelo tiene un pH (real), medido en agua, de 5.93; **suelo Ácido**

2.3.3 Salinidad del suelo

A la salinidad de un suelo contribuye el conjunto de todas las sales solubles contenidas en el mismo. Las sales más frecuentes son: NaCl, Na₂SO₄, MgSO₄, NaHCO₃ y Na₂CO₃. A ellas les siguen MgCl₂ y CaCl₂ y más raramente sales potásicas, boratos, nitratos, etc. Se definen como salinos aquellos suelos en los cuales la conductividad eléctrica en el extracto de saturación, a 25 °C, es mayor de 4 mS/cm.

La conductividad eléctrica aumenta linealmente a medida que se eleva la concentración salina del suelo. Se mide a 25 °C en microSiemens por centímetro (mS/cm).

Tabla 13. Salinidad del suelo en función del valor de la CE

CE(mS/cm)	Salinidad del suelo
0 - 2	No salino
2 - 4	Ligeramente salino
4 - 8	Moderadamente salino
8 - 16	Fuertemente salino
> 16	Muy fuertemente salino

El suelo presenta una conductividad eléctrica de 0.09 dS/cm; por lo tanto **es no salino**.

2.3.4 Materia orgánica.

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

Tabla 14. Tipo de suelo en función del % de MO

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

El contenido en materia orgánica oxidable de la muestra es del 1.54 %, lo que indica un **nivel bajo**, es un suelo mineralizado.

2.3.5 Fósforo

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

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

Tabla 15. Nivel de fosforo según el tipo de suelo

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

Dado que la textura es franco arenosa, el nivel de fosforo obtenido es de 23,82 mg/kg, por lo que el **nivel es alto**.

2.3.6 Potasio

El potasio se encuentra en el suelo en distintos silicatos que forman parte de las rocas de origen magmatico tales como micas, feldespatos, etc. También se combina con la materia organica, aunque por su escasa transformación en formas minerales es poco importante. Además existen formas ionicas libres en la solución del suelo, adsorbidas en el complejo de cambio y fijadas en determinadas arcillas.

En la siguiente tabla se clasifican los niveles de potasio (en mg/kg) en el suelo según la textura.

Tabla 16. Nivel de potasio según el tipo de suelo

Nivel de Potasio	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenoso	0-60	60-120	120-180	180-300	>300
Franco	0-80	80-160	160-235	235-390	>390
Arcilloso	0-100	100-200	200-300	300-490	>490

Como la textura es franco arenosa y el nivel de potasio obtenido es de 108,55 mg/kg, el **nivel es bajo**

2.3.7 Cationes de cambio

Los cationes de cambio que normalmente se analizan son: K^+ , Ca^{2+} , Na^+ y Mg^{2+} . Todos ellos, debido a sus características, tienen un comportamiento semejante en el suelo y, por lo tanto, se producen continuas interferencias entre ellos, y por eso se estudian juntos. Tres de ellos (Mg^{2+} , Ca^{2+} y K^+) son esenciales para la planta y el cuarto (Na^+) no es esencial pero su importancia en las propiedades del suelo es lo suficientemente grande como para tenerlo en cuenta.

Los cationes de cambio analizados son:

- K^+ : Nivel medio de 180 a 300 mg/kg
- Mg^{2+} : Nivel medio de 100 a 350 mg/kg
- Ca^{2+} : Nivel medio de 2000 a 4000 mg/kg
- Na^+ : Nivel medio de 50 a 150 mg/kg

2.3.8 Relación entre cationes

Además de la interpretación individual de cada catión, hay que tener presente una serie de relaciones entre ellos, con efectos antagónicos:

- Relación entre Ca^{+2} y Mg^{+2} : 14.26 meq/100g

Un exceso de Ca^{2+} puede perjudicar la asimilación de Mg^{2+} y de K^+ . La relación $Ca^{2+}/Mg^{2+} = 5$, es la ideal. Si es mayor de 10, habrá carencia inducida de Mg^{2+} . Si es menor de 1, habrá carencia inducida de Ca^{2+} .

- Relación entre K^+ y Mg^{+2} : 2.62 meq/100g

La relación K^+/Mg^{2+} también es importante. La proporción idónea es entre 0,2 y 0,3. En general, si $< 0,1$ hay carencia inducida de K^+ y si $> 0,5$ depende del cultivo.

3 Análisis de agua

3.1 Introducción

El principal objetivo del análisis del agua de riego es conocer sus características, con el fin de determinar si es apta o no para el riego y su influencia en los cultivos.

En la zona de estudio, el agua se extrae de acuíferos bastantes superficiales que se encuentran próximos a la superficie del terreno, ya que no existe ningún cauce de agua superficial próximo. En concreto, la perforación de donde se va a extraer el agua se encuentra a 35 m de profundidad.

3.2 Resultado del análisis

El análisis del agua que se presenta a continuación, se corresponde con el de la perforación presente en la parcela 2, polígono 22 de la provincia de Valladolid.

Tabla 17. Resultado análisis de agua

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO
Nitratos	4	mg/l	Esp. UV/Vis
Sulfatos	2	mg/l	Esp. UV/Vis
Cloruros	11	mg/l	Volumetría
Ortofosfatos	<0.05	mg P/l	Esp. UV/Vis
Bicarbonatos	150	mg/l	Volumetría
Carbonatos	<10	mg/l	Volumetría
Calcio	16	mg/l	Volumetría
Magnesio	9	mg/l	Volumetría
Potasio	2	mg/l	EAA
Sodio	15	mg/l	EAA
pH a 25°C	7.6	Uds. de pH	Potenciometría
Conductividad a 25°C	682	µS/cm	Potenciometría

3.3 Interpretación de los resultados

3.3.1 Riesgo de salinización

Se utiliza el parámetro de la conductividad eléctrica a una temperatura de 25°C para el cálculo de la concentración de sales disueltas en el agua.

La conductividad eléctrica de una disolución es directamente proporcional al contenido en sales disueltas ionizadas en dicha solución, por ello podemos conocer la salinidad de forma indirecta midiendo la cantidad de corriente eléctrica que pasa por esa solución.

Cantidad de sales disueltas (SD) (mg/l) = 0,64 x CE ($\mu\text{mho/cm}$) = 0,64 x 682 $\mu\text{mho/cm}$ = 436,4 mg/l, siendo esta un concentración muy baja que no entraña riesgos de salinización.

Este contenido en sales origina una presión osmótica (PO), la cual aumenta a medida que lo hace la concentración salina y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Presión osmótica (atm)} = \text{SD (g/l)} \times 0,56 = 0,4364 \times 0,56 = 0,24 \text{ atm}$$

En función de su conductividad el agua se puede clasificar como:

Tabla 18. Clasificación del agua en función de su conductividad

CE (dS/m)	Calidad del agua
0-1	Excelente
1-3	Buena / Marginal
>3	Marginal / Poco adecuada

En nuestro caso el agua presenta una conductividad eléctrica de 0,682 dS/m por lo que podemos clasificar esta agua como excelente, **no existiendo riesgo de salinización del suelo.**

3.3.2 Relación $\text{Ca}_{+2} / \text{Mg}_{+2}$

Esta relación establece tres categorías de aguas:

- Aguas buenas:
Si el valor de la relación es >1 , cualquiera que sea su contenido en Ca_{+2} y Mg_{+2}
Si el valor de la relación es $>0,7$. Y su contenido en Mg_{+2} es inferior a 5 meq/l
- Aguas dudosas:
Si el valor de la relación está entre 0,7 y 1. Y su contenido en Mg_{+2} es superior a 5 meq/l
Si el valor de la relación es $<0,7$. Y su contenido en Mg_{+2} es inferior a 5 meq/l
- Aguas malas:

Si el valor de la relación es $<0,7$ y su contenido en Mg_{+2} es superior a 5 meq/l.

En nuestro caso: $Ca_{+2} / Mg_{+2} = 16/9 = 1,78$

Por lo tanto podemos clasificar el agua como **buena**

3.3.3 Relación de absorción de sodio (RAS)

Esta relación que también suele expresarse por SAR, pretende evaluar a partir del sodio y restantes cationes contenidos en el agua de riego, el sodio que quedará adsorbido en el complejo de cambio y en equilibrio con el de la solución del suelo regado con ella.

El sodio es un elemento que degrada el suelo, modificando su estructura y disminuyendo su permeabilidad, sin embargo, el calcio y el magnesio tienen efectos opuestos.

Para determinar el peligro de sodificación se utilizan estos índices:

- $RAS = Na^+ / [(Ca^{+2} + Mg^{+2}) / 2]^{1/2}$ Donde las concentraciones de los iones se expresan en meq/l.

$$Ca_{+2} = 16 \text{ mg/l} \times 2/40 = 0,8 \text{ meq/l}$$

$$Na_{+} = 15 \text{ mg/l} \times 1/23 = 0,65 \text{ meq/l}$$

$$Mg_{+2} = 9 \text{ mg/l} \times 2 / 24,3 = 0,74 \text{ meq/l}$$

$$RAS = 0,65 / [(0,8 + 0,74) / 2]^{1/2} = 0,74 \text{ meq/l}$$

Para valores mayores que 10 se considera que existe riesgo de sodificación, pero en nuestro caso **no existe riesgo de sodificación**.

Sin embargo, al variar el pH y la cantidad de carbonatos y bicarbonatos existentes en el suelo, pueden existir precipitaciones de Ca y Mg, disminuyendo su concentración y aumentando el RAS. Por eso, se ha introducido un ajuste de dicho valor, en función del pH potencial que se puede alcanzar en la solución del suelo, obteniéndose el RAS ajustado.

- $RAS \text{ ajustado} = RAS \times (1 + (8,4 - pH_s)) = 0,74 \times (1 + (8,4 - 8,03)) = 1,01$

Para valores menores que 6, como es nuestro caso, **no existe riesgo de sodificación**.

No obstante, ciertos investigadores han considerado que dicho ajuste sobrevalora la peligrosidad del sodio y prefieren utilizar el RAS corregido, cuyo valor viene expresado por la fórmula siguiente:

$$RAS \text{ corregido} = Na^+ / [((Ca^{+2})_0 + Mg^{+2}) / 2]^{1/2}$$

Donde $(Ca_{+2})_0$ representa el valor del contenido de calcio corregido en función de la CE del agua, de la relación entre bicarbonatos y calcio y de la presión parcial de CO_2 ejercida cerca de la superficie del suelo. Su valor está tabulado, en nuestro caso es 0,43.

$$\text{RAS corregido} = 0,65 / [(0,43 + 0,74) / 2]^{1/2} = 0,85$$

Se considera que los valores comprendidos entre 1 y 10 indican baja alcalinidad, y pueden usarse en todos los suelos, por lo que nuestra agua no plantea **ningún riesgo de sodificación**.

3.3.4 Clasificación según norma Riverside

Este método clasifica el agua en 28 clases diferentes, en función de la conductividad eléctrica y del RAS, mediante una fórmula del tipo CJSJ, en la que los valores de C, se corresponden con la conductividad eléctrica y los de S a los del RAS.

Con los datos de CE (682 $\mu\text{mho/cm}$) y RAS (0,74), se acude a la figura 8, presente a continuación y se obtiene la clasificación:

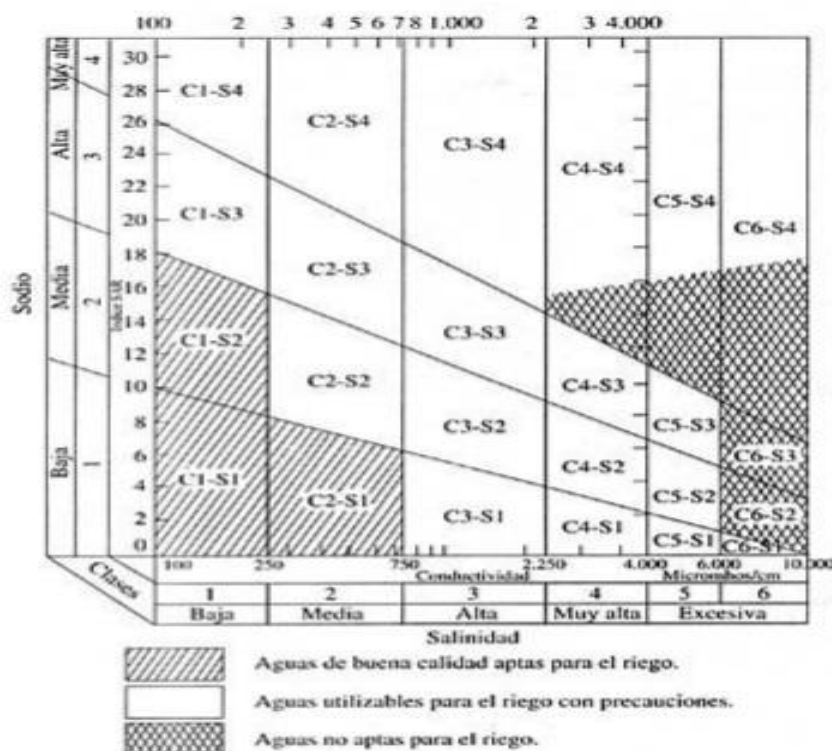


Figura 9. Clasificación del agua de riego según norma Riverside.

Clasificación del agua: **C2S1**; Agua de buena calidad apta para el riego

3.3.5 Fitotoxicidad debido a iones

- Fitotoxicidad por sodio

Las directrices para clasificar el agua de riego proponen:

RAS ajustado ≤ 3 . No hay problema

$3 < \text{RAS ajustado} \leq 9$. Problema creciente

RAS ajustado > 9 . Problema grave

Nuestra muestra presenta un RAS ajustado muy bajo, 1,01, por lo que **no existe peligro de fitotoxicidad por sodio**.

- Fitotoxicidad por cloruros

La directriz para clasificar el agua de riego a partir de su contenido en cloruros es la siguiente:

$Cl^- \leq 4$ meq/l. No hay problema

$4 < Cl^- \leq 10$ meq/l. Problema creciente

$Cl^- > 10$ meq/l. Problema grave

En nuestra muestra: $Cl^- = 11 \text{ mg/l} \times 1 / 35,5 = 0,31 \text{ meq/l}$. **No hay problema de fitotoxicidad por cloruros.**

3.4 Resumen y conclusiones

Como resumen de las interpretaciones anteriores, se presentan los siguientes puntos:

- Los valores de conductividad eléctrica no denotan problemas de salinización,
- La relación Calcio/Magnesio clasifica el agua como buena.
- La relación de absorción de sodio presenta unos valores bajos que indican que no existe riesgo de sodificación.
- Según la clasificación Riverside, esta agua pertenece a la categoría C_2S_1 ; Agua de buena calidad apta para el riego.
- No existen riesgos de fitotoxicidad ni por sodio ni por cloruros.

SITUACION ACTUAL

Anejo II

INDICE

1	Descripción de la explotación	1
1.1	Cultivo	1
2	Maquinaria y Equipos existentes	3
2.1	Relación y características de la maquinaria existente	3
2.2	Calculo de utilización de cada máquina	3
2.2.1	Capacidad de trabajo teórica (CTT)	3
2.2.2	Capacidad de trabajo real (CTR)	3
2.2.3	Tiempo de trabajo real (TTR).....	3
2.2.4	Tiempo total (TT)	4
2.3	Calendario de labores.....	5
2.3.1	Remolques	5
2.3.2	Tractores	7
2.4	Costes de la maquinaria	7
2.4.1	Costes Fijos (€/año).....	7
2.4.2	Costes variables	10
2.4.3	Costes totales:.....	11
2.5	Costes de oportunidad.....	12
2.5.1	Maquinaria.....	12
2.5.2	Renta de la tierra	12
2.5.3	Salario	13
2.5.4	Total costes de oportunidad.....	13
3	Proceso productivo	14
4	Estudio económico	14
4.1	Pagos	14
4.1.1	Determinación de la inversión.....	14
4.1.2	Pago IBI fincas rusticas	15
4.1.3	Pagos ordinarios.....	16
4.2	Cobros.....	16
4.2.1	Cobros ordinarios:	16
4.2.2	Cobros extraordinarios:	17
4.2.3	Total cobros.....	17

1 Descripción de la explotación

Se trata de una explotación compuesta por trece situadas en el término municipal de El Burgo Ranero. Las parcelas se encuentran en Las Grañeras, y Castrotierra de Valmadrigal, municipios pertenecientes al Burgo Ranero.

La superficie total de la explotación es de 91,12 hectáreas repartidas en diferentes parcelas. Toda la superficie se encuentra dedicada al cultivo del cereal de secano que se alterna con barbecho.

La técnica de cultivo empleada actualmente es de laboreo convencional, utilizando la técnica del mínimo laboreo en algunos años dependiendo del tiempo disponible o de la mano de obra.

El propietario de la explotación es el único operario que trabaja en la explotación, no siendo necesario el empleo de mano de obra fija.

En la tabla 1 se muestra la relación de parcelas indicando la provincia, el municipio, el polígono, el número de parcela, su superficie en hectáreas y el aprovechamiento.

Tabla 1. Parcelas

PROV-MUNIC	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	TIPO
24-25	915	14	4,73	Secano
24-25	914	90	4,98	Secano
24-25	921	36	10,93	Secano
24-52	106	43	18,68	Regadío
24-25	914	131	10,32	Secano
24-25	915	81	3,83	Secano
24-25	915	11	9,49	Secano
24-25	919	47	1,96	Secano
24-25	917	15	13,76	Secano
24-25	917	10	11,52	Secano
24-25	915	71	0,36	Secano
24-25	914	68	0,56	Secano

1.1 Cultivo

En la actualidad toda la superficie se destina al cultivo de cereal, haciendo una rotación con barbecho o leguminosas. Las rotaciones son de 3 años. Serán de Trigo/Avena/Barbecho. Esta rotación puede variar dependiendo del año y de los tiempos disponibles.

Tabla 2. Alternativa de cultivos

HOJA	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	
Nº1	Trigo											Trigo	
Nº2	Avena											Avena	
Nº3	Barbecho												

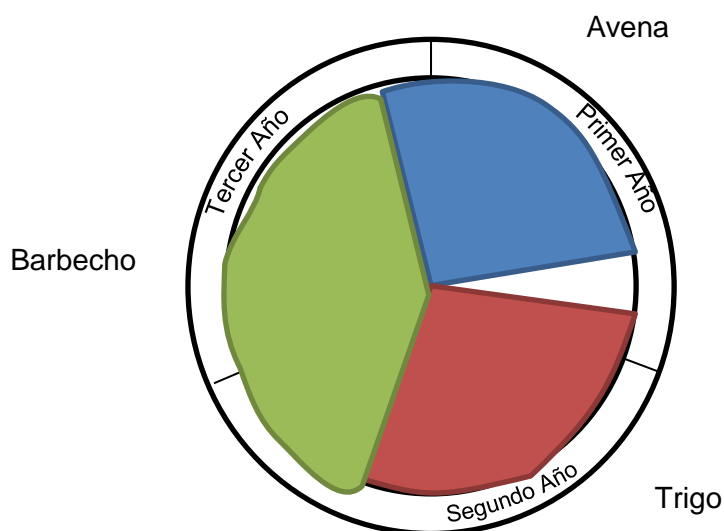


Figura 1. Rotación de cultivos

Actualmente la explotación está dedicada al cultivo de avena y trigo, dejando unas 30 hectáreas en barbecho, alternándolo cada año por la superficie de la explotación. Esta superficie es variable.

· Producción:

Suponiendo que la mitad se siembra de trigo y la otra mitad se siembra de avena.

Trigo: $2550 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha} = 77928 \text{ kg}$

Avena: $2400 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha} = 73344 \text{ kg}$

Total: $151272 \text{ kg} = 151,272 \text{ toneladas}$

· Comercialización de la cosecha:

La cosecha integra se vende a AsturLeonesa de piensos a un precio de 0,151 euros el kilo y la avena a 0,135 euros el kilo

Los restos de cosecha (paja) se venden a 0,03 euros el kilo

2 Maquinaria y Equipos existentes

2.1 Relación y características de la maquinaria existente

Maquinaria propia:

- Tractor de doble tracción de 150 cv
- Tractor de simple tracción de 90 cv con pala cargadora
- Remolque basculante de 18 toneladas
- Remolque basculante de 10 toneladas
- Arado de vertedera reversible de 4 cuerpos, anchura de trabajo de 1.50 m
- Cultivador Minichisel de 3.8 m y 13 brazos
- Rodillo compactador de 8 m
- Pulverizador de 16 m y 1500 litros
- Abonadora centrífuga 18 m y 750 litros
- Sembradora a chorrillo 3 m y 25 brazos

Maquinaria alquilada:

- Cosechadora a un coste de 40 euros la hectárea

2.2 Calculo de utilización de cada máquina

A continuación se detalla la maquinaria disponible en la explotación, y se calculan las capacidades de trabajo y el tiempo de trabajo en cada caso.

2.2.1 Capacidad de trabajo teórica (CTT)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela indefinida (no infinita), lo expresamos en ha/h.

$$CTT = 0.1 \times A \times V$$

Siendo: A: anchura de trabajo (m)

V: velocidad de trabajo (km/h)

2.2.2 Capacidad de trabajo real (CTR)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela definida (finita), teniendo en cuenta las perdidas en maniobras, relleno de tolvas, ajustes, plegado de máquinas y demás operaciones que traen en consecuencia una velocidad final o media más reducida; lo expresamos en ha/h.

$$CTR = CTT \times E$$

Siendo: E eficiencia de la labor, intenta estimar la disminución que se produce en la capacidad de trabajo teórica. Recoge la disminución del trabajo debido al tiempo que se pierde en rellenar de combustible al tractor, ajustar los aperos t demás labores de mantenimiento que inciden en la eficiencia, expresado en tanto por uno.

2.2.3 Tiempo de trabajo real (TTR)

Es el tiempo necesario para trabajar una hectárea, siendo le inversa de la capacidad de trabajo real, viene dado en h/ha.

$$TTR = 1/CTR$$

2.2.4 Tiempo total (TT)

Es el tiempo total de necesidades o empleo de una máquina, expresado en horas.

$$TT = TTR \times n^{\circ} \text{ de hectareas}$$

Tabla 3. Relación y características de la maquinaria de tracción

TRACCION	Características	Consumo medio (l/h)	Horas	Años
Tractor 150cv	de 4 ruedas motrices	20	2000	4
Tractor 90cv	de 2 ruedas motrices	12	5000	15

En el siguiente cuadro aparecen las capacidades y los tiempos de trabajo de cada máquina utilizada en la explotación partiendo de los datos técnicos de su utilización.

Tabla 4. Relación y características de la maquinaria

APERO	Anchura (m)	Velocidad (km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)
Arado	1,8	6	1,08	80	0,864	1,16
Minichisel	3,8	8	3,04	90	2,736	0,37
Abonadora	18	9	16,2	65	10,53	0,09
Pulverizador	16	7	11,2	60	6,72	0,15
Rodillo	8	8	6,4	80	5,12	0,20
Sembradora	3	8	2,4	70	1,68	0,60

2.3 Calendario de labores

En los siguientes cuadros se exponen el calendario aproximado de labores del cultivo y las labores que se realizan en la retirada de tierras.

Tabla 5. Tiempos empleados en las tierras cultivadas

LABOR	FECHA	TRACCION (CV)	APERO	T.T.R (h/ha)	Nº HECTAREAS	HORAS
ARAR	Sep-Oct	150	Arado de vertedera	1,16	61,12	70,9
ABONADO SEMENTERA	Octubre	90	Abonadora	0,09	61,12	5,5
GRADEAR	Octubre	150	Cultivador	0,37	61,12	22,61
SEMBRAR	Oct-Nov	150	Sembradora	0,60	61,12	36,67
ARRODILLAR	Nov-Feb	90	Rodillo	0,20	61,12	12,22
ABONADO COBERTERA	Febrero – Marzo	90	Abonadora	0,09	61,12	5,5
TRATAMIENTO HERVICIDA	Abril	90	Pulverizador	0,15	61,12	9,17

Tabla 6. Cuadro de labores en las tierras de retirada

LABOR	FECHA	TRACCION (CV)	APERO	T.T.R (h/ha)	Nº HECTAREAS	HORAS
ARAR	Marzo	150	Arado de vertedera	1,16	30	34,8
BINAR	Mayo	150	Cultivador	0,37	30	11,1

2.3.1 Remolques

Remolque de 18 toneladas

- Transporte de avena hasta la cooperativa

Datos de partida:

- Velocidad cargado: 20 km/h
- Velocidad vacío: 30 km/h
- Capacidad del remolque: 18000 kg

- Capacidad de la tolva de la cosechadora: 3500 kg
- T.T.R. de la cosechadora: 0,52 h/ha
- Distancia media entre la parcela y la cooperativa: 5 km
- Producción de avena: 2400 kg/ha

Capacidad de llenado del remolque:

El remolque se llenara con 5 tolvas de la cosechadora; ya que:

$$\text{Capacidad} = 3500 \text{ kg/tolva} \times 5 \text{ tolvas} = 17500 \text{ kg por viaje}$$

Se considera que el tiempo aproximado que se tarda en descargar cada remolque en la cooperativa es de una hora.

Tiempos de ida: 5 kilómetros a 20 km/h es de 15 minutos – 0,25h

Tiempos de vuelta: 5 kilómetros a 30 km/h es de 10 minutos – 0,16h

El tiempo total de cada viaje será: $0.25\text{h} + 0.16\text{h} + 1\text{h} = 1,41$ horas – 1 hora y 25 minutos

El número de viajes necesarios para transportar toda la cosecha de cebada será:

$$\frac{2400 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha}}{17500 \text{ kg/viaje}} = 4,2 \text{ viajes} \sim 5 \text{ viajes}$$

El tiempo total de uso del remolque será:

$$1,41 \text{ horas} \times 5 \text{ viajes} = 7,05 \text{ horas} \sim 7 \text{ horas y 3 minutos}$$

- Transporte de trigo hasta la cooperativa

Datos de partida:

- Velocidad cargado: 20 km/h
- Velocidad vacío: 30 km/h
- Capacidad del remolque: 18000 kg
- Capacidad de la tolva de la cosechadora: 3500 kg
- T.T.R. de la cosechadora: 0,52 h/ha
- Distancia media entre la parcela y la cooperativa: 5 km
- Producción de trigo: 2550 kg/ha

Capacidad de llenado del remolque:

El remolque se llenara con 5 tolvas de la cosechadora; ya que:

$$\text{Capacidad} = 3500 \text{ kg/tolva} \times 5 \text{ tolvas} = 17500 \text{ kg por viaje.}$$

Se considera que el tiempo aproximado que se tarda en descargar cada remolque en la cooperativa es de una hora.

Tiempos de ida: 5 kilómetros a 20 km/h es de 15 minutos – 0,25h

Tiempos de vuelta: 5 kilómetros a 30 km/h es de 10 minutos – 0,16h

El tiempo total de cada viaje será: $0.25h + 0.16h + 1h = 1,41$ horas – 1 hora y 25 minutos

El número de viajes necesarios para transportar toda la cosecha de cebada será:

$$\frac{2550^{kg/ha} \times 30,56 ha}{17500^{kg/viaje}} = 4,45 \text{ viajes} \sim 5 \text{ viajes}$$

El tiempo total de uso del remolque será:

$$1,41 \text{ horas} \times 5 \text{ viajes} = 7,05 \text{ horas} \sim 7 \text{ horas y } 3 \text{ minutos}$$

- El tiempo total de uso del remolque será de 7,05 horas + 7,05 horas; que suma un total de 14,1 horas – 14 horas y 6 minutos.

Remolque de 10 toneladas

Este remolque se utiliza para el transporte de semillas, abonos, fitosanitarios y otras operaciones menores, el tiempo de utilización de este remolque se estima en aproximadamente en un 40% del tiempo de uso del remolque de 18 toneladas:

$$\text{Tiempo remolque } 5 Tm = 14,1 \times 40\% = 5,64 \text{ horas} \sim 5 \text{ horas y } 38 \text{ minutos}$$

2.3.2 Tractores

El tiempo de utilización del tractor será la suma de los tiempos de utilización de todos los aperos y maquinaria para los que actúa como elemento de tracción. El resultado obtenido se multiplica por un coeficiente de mayoración de 1,2 para tener en cuenta el tiempo empleado en el transporte de aperos, desplazamientos para llenar el depósito, etc.

Tractor de 150 cv

$$T.T = (T.T. \text{maquinaria} + T.T. \text{remolque } 10 Tm) \times 1,2$$

$$T.T. = (176,08 \text{ horas} + 14,1 \text{ horas}) \times 1,2 = 228,216 \text{ horas}$$

Tractor de 90 cv

$$T.T = (T.T. \text{maquinaria} + T.T. \text{remolque } 10 Tm) \times 1,2$$

$$T.T. = (32,4 \text{ horas} + 5,64 \text{ horas}) \times 1,2 = 45,63 \text{ horas}$$

2.4 Costes de la maquinaria

A continuación se van a exponer los costes derivados del uso de la maquinaria

2.4.1 Costes Fijos (€/año)

Amortización

Los parámetros que se utilizaran para estimar el coste de amortización de una maquina son los siguientes:

- V_a : valor de adquisición de la maquinaria o valor de inversión al año 0
- V_N : valor residual o de desecho de la maquina al año N, se calculara:

$$\text{Tractores: } V_N = V_a \times 0,68 \times 0,92^N$$

$$\text{Otros equipos: } V_N = V_a \times 0,60 \times 0,885^N$$

- N: años de vida útil de la máquina
- CAc: cuota de amortización constante, se calcula:

$$CAc (\text{€/año}) = \frac{V_a - V_N}{N}$$

Tabla 7. Amortización de la maquinaria

MAQUINA	V_a	N	V_N	CAc(€/año)
Tractor de 150cv	65000	18	9853,79	3063,68
Tractor de 90cv	30000	18	4547,90	1414,01
Remolque 18Tm	18000	20	938,19	853,09
Remolque 10Tm	6000	20	312,73	284,36
Arado	14000	20	729,70	663,51
Minichisel	3000	18	199,64	155,58
Abonadora	3500	18	232,92	181,50
Pulverizador	7000	14	759,37	445,76
Rodillo	1000	20	52,12	47,39
Sembradora	2500	18	166,37	129,65

- El total de gastos de la maquinaria es de 7238,53 €/año

Alojamiento de la maquinaria

Una maquina sometida a la intemperie se deprecia más que si está protegida; es por ello que, si esta depreciación no se ha tenido en cuenta en la amortización, debe computarse como un coste fijo y valorado en una cuota anual de alojamiento (Cal)

$$Cal (\text{€/año}) = V_a \times \frac{p(\%)}{100}$$

Los valores de “p” utilizados suelen variar del 0,5 al 1%

Tabla 8. Costes de alojamiento

MAQUINA	V _a	p	Cal (€/año)
Tractor de 150cv	65000	0,5%	325
Tractor de 90cv	30000	0,5%	150
Remolque 18Tm	18000	0,5%	90
Remolque 10Tm	6000	0,5%	30
Arado	14000	0,5%	70
Minichisel	3000	0,5%	15
Abonadora	3500	0,5%	17,5
Pulverizador	7000	0,5%	35
Rodillo	1000	0,5%	5
Sembradora	2500	0,5%	12,5

➤ El total de costes de alojamiento es de 750 €

Seguros e Impuestos

Estos costes fijos que se valoran como una cuota anual de seguros e impuestos “CSI”, puede ser fácilmente conocidos para una situación concreta, incluyendo los costes de seguro de la maquina (si lo tiene) y los impuestos que pesan sobre ella.

Estos costes no los poseen todas las maquinas, normalmente, solo los presentan las maquinas automotrices y remolques agrícolas. Es frecuente, para la estimación de estos costes, recurrir a la aplicación de un porcentaje sobre el valor de adquisición de las maquinas. Los porcentajes son muy variables, oscilando entre el 0,25 al 2%.

$$CSI (\text{€/año}) = \frac{(0,25 - 2)}{100} \times V_a$$

Tabla 9. Costes de seguros e impuestos

MAQUINA	V _a	%	CSI (€/año)
Tractor de 150cv	65000	1,5%	975

Tractor de 90cv	30000	1,2%	360
Remolque 18Tm	18000	1%	180
Remolque 10Tm	6000	0,75%	45
Pulverizador	7000	0,25%	17,5

- El total de los costes de seguros e impuestos es de 1577,5 €/año
- Total de costes fijos: Amortización + Alojamiento + Seguros

$$7238,53 + 750 + 1577,5 = 9566,03 \text{ €/año}$$

2.4.2 Costes variables

Consumo de Combustible

El consumo de combustible representa un coste variable típico de las maquinas que incorporan motores de combustión interna para la generación de potencia. El coste horario se computa como una cuota por el consumo horario "CCh" que dependerá del consumo horario de combustible (ch) y del precio del combustible. El precio del combustible se estima en 0,818 €.

En las siguientes tablas aparece el consumo energético en las operaciones agrícolas.

- Trabajos de laboreo del suelo.

Tabla 10. Consumo de combustible

Aperos	Profundidad Media (cm)	Consumo (l/ha)	Total (l/ha)	Total (€)
Vertedera	28	22,0	2004,64	1640
Cultivador de brazos	15	6,0	546,72	447,2

- Trabajos de fertilización, siembra, cultivo y fitosanitarios.

Tabla 11. Consumo de combustible

Maquinas – Aperos	Consumo (l/ha)	Total (l/ha)	Total (€)
Abonadora centrifuga	1,5	91,68	75
Sembradora chorrillo	7,0	427,84	350
Rodillo	5,0	305,6	250

Pulverizador hidráulico	1,1	67,23	55
-------------------------	-----	-------	----

- Trabajos de transporte.

Tabla 12. Consumo de combustible

Remolque	Consumo (l/km)	200 km	Total (€)
Vacío	0,37	74 l	60,53
Cargado	0,52	104 l	85

- El consumo total anual será la suma de todos los consumos:

$$1640 + 447,2 + 350 + 250 + 55 + 60,53 + 85 = 2887,7 \text{ €/año}$$

Lubricante

El coste del lubricante de los tractores se estima de manera aproximada como el 10% del coste del carburante.

$$2887,7 \times 10\% = 288,77 \text{ €/año}$$

Reparaciones y mantenimiento

En este apartado se recogen los gastos por el coste de aceite lubricante, aceite del sistema oleo – hidráulico, coste de los filtros, coste de las cubiertas de las ruedas neumáticas

- Tractores: $\frac{0,5 \times V_a}{10000} \text{ (€/h)}$

$$\text{Tractor de 150 cv: } \frac{0,5 \times 65000}{10000} = 3,25 \text{ €/h} \times 241,9 \text{ h/año} = 786,18 \text{ €}$$

$$\text{Tractor de 90 cv: } \frac{0,5 \times 30000}{10000} = 1,5 \text{ €/h} \times 52,66 \text{ h/año} = 79 \text{ €/año}$$

- Total costes de reparaciones y mantenimiento:

$$786,18 + 79 = 865,18 \text{ €/año}$$

- Total de costes variables:

Combustibles + Lubricante + Reparaciones y mantenimiento

$$2887,7 \text{ €/año} + 288,77 \text{ €/año} + 865,18 \text{ €/año} = 4041,58 \text{ €/año}$$

2.4.3 Costes totales:

Viene dado por los costes fijos más los costes variables

$$CT \text{ (€/año)} = CF + CV$$

$$9566,03 \text{ €/año} + 4041,58 \text{ €/año} = 13607,6 \text{ €/año}$$

2.5 Costes de oportunidad

2.5.1 Maquinaria

Es el coste de interés del capital invertido aplicado sobre el valor de la máquina.

$$V_{CC} = \frac{V_a + V_N}{2} \times i$$

El interés elegido será es valor del bono del estado a 15 años; que es de 1,50%

Tabla 13. Coste de oportunidad de la maquinaria

MAQUINA	V _a	V _N	V _{CC}
Tractor de 150cv	65000	9853,79	561,40
Tractor de 90cv	30000	4547,90	259,11
Remolque 18Tm	18000	938,19	142,04
Remolque 10Tm	6000	312,73	47,35
Arado	14000	729,70	110,47
Minichisel	3000	199,64	24,00
Abonadora	3500	232,92	28,00
Pulverizador	7000	759,37	58,20
Rodillo	1000	52,12	7,89
Sembradora	2500	166,37	20,00

➤ Total del coste de oportunidad de la maquinaria es de 1258,45 €/año

2.5.2 Renta de la tierra

El valor de la renta de la tierra se va a calcular como el 6% del valor catastral

Tabla 14. Renta de la tierra

PROV-MUNIC	POLIGONO	PARCELA	VALOR CATASTRAL (€)	RENTA (€/año)
24-25	915	14	23650	1419

24-25	921	64	32400	1944
24-52	106	43	61000	3660
24-25	919	47	4312	258,72
24-25	917	10	57600	3456
24-25	914	131	51600	3096
24-25	915	81	19150	1149
24-25	914	90	31125	1867,5
24-25	921	36	54650	3279
24-25	917	15	68800	4128
24-25	915	11	47450	2847
24-25	915	71	2250	135
24-25	914	68	3500	210

- El total de la renta de la tierra es de 27449,2 €/año.

2.5.3 Salario

Al ser el propietario de la explotación el operario que trabaja en ella, el coste de la mano de obra vendrá determinado por el coste de oportunidad alternativo del uso de su tiempo, incluyendo el salario y los costes de impuestos sobre seguridad social.

El coste de oportunidad alternativo del uso del tiempo es igual al sueldo más la seguridad social.

- El sueldo bruto del trabajador es de 1200 €/mes x 14 pagas = 16800 €
- La cuota de cotización por contingencias comunes es del 29,8% (357,6€) x 14 pagas = 5006,4 €
- Total del salario es de 21806,4 €

2.5.4 Total costes de oportunidad

El coste total de oportunidad será la suma de los costes de oportunidad de la maquinaria, de la renta de la tierra y del salario:

$$1258,45 + 27449,2 + 21806,4 = 50514,05 \text{ €}$$

3 Proceso productivo

Si la tierra está en barbecho, se hace una pasada de grada y si la tierra ha estado sembrada el año anterior se hace una pasada con el arado de vertedera.

Una vez acabada la labor anterior se le aplican unos 250 kg/ha de NPK 8-15-15 o 10-20-10 dependiendo de la tierra y de la facilidad de adquisición del producto en ese momento.

La siembra se hace a una dosis de 180 kg/ha para el trigo y de 150 kg/ha para la avena.

Se hace una pasada de rodillo, esta pasada se puede hacer desde noviembre hasta febrero.

Una vez nacido y después del invierno se hace la aplicación de herbicida, con una cantidad de caldo de 200 l/ha.

Por último se aplica el abono de primavera NAC 27% a 250 kg/ha.

4 Estudio económico

Se analiza económicamente el proceso productivo de la finca.

4.1 Pagos

4.1.1 Determinación de la inversión

El valor de la inversión viene determinado por el valor de la maquinaria en el año actual.

Para determinar el valor actual se utiliza la siguiente formula:

$$V_{inversion} = V_a - (A \times N)$$

- $V_{Inversión}$: valor actual
- V_a :valor de adquisición
- A: amortización anual
- n: años en la explotación

Con esta fórmula y los datos que hemos calculado anteriormente vamos a calcular el valor total de la inversión trasladado al momento actual. Vemos los datos en la siguiente tabla:

Tabla 15. Inversión en maquinaria

MAQUINA	V_a	n	A	$V_{Inversión}$
Tractor de 150cv	65000	4	3063,68	52745,28
Tractor de 90cv	30000	15	1414,01	8789,85
Remolque 18Tm	18000	4	853,09	14587,64

Remolque 10Tm	6000	15	284,36	1734,6
Arado	14000	5	663,51	10682,45
Minichisel	3000	8	155,58	1755,36
Abonadora	3500	8	181,50	2048
Pulverizador	7000	8	445,76	3433,92
Rodillo	1000	15	47,39	289,15
Sembradora	2500	24	129,65	-611,6

- El valor total de la inversión en maquinaria en el momento actual es de 95454,65 €

4.1.2 Pago IBI fincas rusticas

El IBI de las fincas rusticas será el 0,32% del valor catastral

Tabla 16. IBI

PROV-MUNIC	POLIGONO	PARCELA	VALOR CATASTRAL	IBI (€)
24-25	915	14	23650	75,68
24-25	921	64	32400	103,68
24-52	106	43	61000	195,20
24-52	919	47	4312	13,80
24-25	917	10	57600	184,32
24-25	914	131	51600	165,12
24-25	915	81	19150	61,28
24-25	914	90	31125	99,60
24-25	921	36	54650	174,88
24-25	917	15	68800	220,16

24-25	915	11	47450	151,84
24-25	915	71	2250	7,20
24-25	914	68	3500	11,20

- El total de IBI a pagar al año es de 1463,96 €.

4.1.3 Pagos ordinarios

Para determinar el total de pagos ordinarios debemos tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Contribución rustica (IBI): 1463,96€
- Seguros e impuestos: 1577,5 €
- Alojamiento: 750 €
- Combustible: 2887,7 €
- Lubricante: 288,7 €
- Reparaciones y mantenimiento: 858,65 €
- Semilla: Trigo
 - Precio: 0,21 €/kg
 - Coste total: $180\text{kg/ha} \times 0,21\text{€/kg} \times 30,56\text{ha} = 1155,2 \text{ €}$
- Semilla: Avena
 - Precio: 0,28 €/kg
 - Coste total: $150\text{kg/ha} \times 0,28\text{€/kg} \times 30,56\text{ha} = 1283,5 \text{ €}$
- Fertilizante: NPK 8-15-15
 - Precio: 0,53 €/kg
 - Coste: $250\text{kg/ha} \times 0,53\text{€/kg} \times 30,56\text{ha} = 4049,2 \text{ €}$
- Fertilizante: NPK 10-20-10
 - Precio: 0,60 €/kg
 - Coste: $250\text{kg/ha} \times 0,60\text{€/kg} \times 30,56\text{ha} = 4584 \text{ €}$
- Fertilizante: NAC 27%
 - Precio: 0,25 €/kg
 - Coste: $250\text{kg/ha} \times 0,25\text{€/kg} \times 61,12\text{ha} = 3820 \text{ €}$
- Fitosanitario: Tribenurón metil 50%
 - Dosis: 25 g/ha
 - Precio: 45€/ha
 - Coste: $45\text{€/ha} \times 61,12\text{ha} = 2750,4 \text{ €}$
- Cosechar: $40\text{€/ha} \times 61,12\text{ha} = 2444,8 \text{ €}$
- Total pagos ordinarios: 27913,2 €

4.2 Cobros

4.2.1 Cobros ordinarios:

Estos cobros se corresponden con la venta de productos:

- Grano de trigo: $2550 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha} \times 0,151 \text{ €/kg} = 11767,1 \text{ €}$
- Grano de avena: $2400 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha} \times 0,135 \text{ €/hg} = 9901,4 \text{ €}$
- Paja: el índice de conversión para el trigo y la avena es de 45
 - Trigo: $3117 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha} \times 0,03 \text{ €/kg} = 2857,6 \text{ €}$
 - Avena $2933 \text{ kg/ha} \times 30,56 \text{ ha} \times 0,03 \text{ €/kg} = 2689 \text{ €}$

- Total cobros ordinarios: 27215,1 €

4.2.2 Cobros extraordinarios:

Los cobros extraordinarios vienen determinados por las ayudas de la PAC.

Las ayudas recibidas por el agricultor vienen determinadas por los euros por hectárea percibidos, estos vienen determinados por lo que se percibe siempre que son 63 €/ha y por el rendimiento que la P.A.C. determina en función de la comarca agraria, que es de 2,0 Tn/ha.

El total del pago por hectárea será: $63 \text{ €/ha} \times 2,0 \text{ Tn/ha} = 126 \text{ €/ha}$

Como esta ayuda se percibe por toda la superficie de cultivo (cereal y barbecho) el total percibido por el agricultor será: $126 \text{ €/ha} \times 91,12 \text{ ha} = 11481,12 \text{ €}$

- Total de cobros extraordinarios: 11481,12 €

4.2.3 Total cobros

$27215,1 + 11481,12 = 38696,22 \text{ €/año}$

4.3 Balance de cuentas

Total cobros – Total pagos

$38696,22 \text{ €} - 27913,2 \text{ €} = 10783 \text{ €}$

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Anejo III

1	Finalidad del estudio.....	1
2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	1
2.1	Condicionantes impuestos por el promotor.....	1
2.2	Condicionantes del medio.....	1
3	Alternativas de sistema de agricultura.....	2
3.1	Laboreo tradicional.....	2
3.2	Laboreo reducido o mínimo.....	2
3.3	Laboreo de conservación.....	3
3.4	Siembra directa.....	4
3.5	Elección del sistema de laboreo.....	5
4	Alternativas del sistema de riego.....	5
4.1	Sistemas fijos.....	6
4.2	Sistemas semifijos.....	6
4.3	Sistema móvil.....	6
4.4	Cañón de riego.....	6
4.5	Ala pívot.....	7
4.6	Elección del sistema de riego.....	7
5	Alternativa en el tipo de sembradora directa:.....	8
5.1	Sistema de discos.....	8
5.2	Sistema de reja.....	9
5.3	Elección del sistema de siembra.....	10
6	Materiales constructivos de la nave.....	11
6.1	Acero:.....	11
6.2	Hormigón Armado.....	11
6.3	Madera.....	12
6.4	Elección del material constructivo.....	12
7	Alternativas de los materiales de la cubierta.....	13
7.1	Chapa simple perfilada.....	13
7.2	Placa de fibrocemento.....	13
7.3	Panel tipo sándwich.....	14
7.4	Elección de los materiales de la cubierta.....	14

1 Finalidad del estudio

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

Se expondrán alternativas posibles para varios aspectos de la explotación, que posteriormente serán valorados teniendo en cuenta las restricciones y peticiones que se exponen a continuación. Todos los cambios que se propongan realizar, se harán con el objetivo de mejorar la rentabilidad de la finca, de la mano de obra y de la maquinaria, con los cambios e inversiones necesarias, así como la utilización de un sistema de riego adecuado, con el objetivo de obtener el máximo beneficio de los recursos técnicos, económicos, humanos y ecológicos durante la vida útil del proyecto.

2 Restricciones impuestas por los condicionantes

2.1 Condicionantes impuestos por el promotor

No se baraja la posibilidad de incluir ganado. Se ha decidido no incluir ganado debido a las preferencias del promotor, por lo que se van a plantear alternativas únicamente agrícolas teniendo en cuenta la normativa comunitaria.

Se continuaran con los cultivos herbáceos, estudiando la implantación de forrajeros adaptados a la zona. Se descartan cultivos leñosos y hortícolas.

El promotor desea adaptarse a las nuevas técnicas agrícolas y abandonar el laboreo tradicional, utilizando el método de siembra directa.

En cuanto a la maquinaria que se vaya a utilizar en el proceso productivo, el promotor prefiere dar la mayor utilidad posible a la ya existente, siempre que sea posible.

Se prescindirá de mano de obra siempre que sea posible.

El sistema de riego será por aspersión y se introducirán nuevos cultivos adaptados a las condiciones de la zona, estableciendo con ellos la rotación que proporcione una mayor rentabilidad a la explotación.

Las parcelas en las que se instalara el regadío ya están elegidas por el promotor.

La edificación estará destinada para el almacenamiento de la maquinaria agrícola perteneciente al promotor.

No se estudiarán las posibilidades de la ubicación, puesto que el promotor ya ha decidido en que parcelas ejecutar el proyecto, ya que dichas parcelas son de su propiedad.

2.2 Condicionantes del medio

La elección de las alternativas también está condicionada por el medio. Factores como el periodo de heladas, el contenido en salinidad del agua de riego, el régimen pluviométrico, los factores climáticos, temperaturas, la textura del suelo, etc., condicionan la elección de las variedades y de los cultivos principalmente.

3 Alternativas de sistema de agricultura

El sistema de laboreo caracteriza en gran medida a cada explotación, ya que tiene en cuenta todas las labores que se han de llevar a cabo para la preparación y manipulación del terreno con el objetivo de obtener rendimientos en los cultivos implantados en dichos terrenos.

El objetivo fundamental es crear y mantener una adecuada estructura para el desarrollo vegetal de los cultivos que se pretenden implantar

A continuación se hace una breve descripción de cada uno de ellos, analizando sus ventajas e inconvenientes:

3.1 Laboreo tradicional

Se trata de una labor profunda (15-25 cm de profundidad) mediante volteo con un arado de vertedera, posteriormente se dan un número variable de pases de cultivador, grada, rastra según el estado del suelo, hasta conseguir las condiciones adecuadas para la siembra.

Se deja un 0-5% de restos de cubierta de residuos superficiales después de la siembra.

Ventajas:

- Presenta un lecho de siembra limpio y mullido.
- No existen problemas con los residuos a la hora de realizar la siembra
- Los problemas con las malas hierbas son menores que en los otros sistemas de cultivo
- El desarrollo del cultivo se ve favorecido por la mejor preparación del terreno.

Inconvenientes:

- Agronómicos:
 - Crea suelas de labor
 - Incrementa la evaporación de agua
 - Acelera la descomposición de la materia orgánica
 - Inversión de horizontes: destrucción de los ciclos de C, H₂O, N
- Económicos
 - Elevados costes de mano de obra y combustible.
 - Alto coste de oportunidad.
- Medioambientales:
 - Elevada tasa de CO₂
 - Favorece la erosión hídrica
 - Destruye la vida del suelo

3.2 Laboreo reducido o mínimo

El laboreo reducido se trata normalmente de una labor vertical de profundidad media o superficial (10-15 cm de profundidad) mediante chisel, cultivador o grada de discos,

posteriormente se realiza una labor complementaria de vibrocultivador, para dejar el terreno en las condiciones óptimas para la siembra.

En la superficie se encuentra entre un 15 a 30% de restos vegetales del cultivo anterior

Ventajas:

- Conservación de la humedad del suelo, ya que aumenta la infiltración y disminuye la evaporación.
- Reducción de la erosión al haber una cobertura vegetal, hay una protección de los elementos finos frente a lluvia y escorrentía.
- Reducción de emisiones de CO₂.
- Mejora del suelo: estructura y agregados más estables.
- Aumento de la materia orgánica.
- Temperatura más regular.
- Incrementa microorganismos.

Inconvenientes:

- Mayor incidencia de plagas, es necesario incrementar los tratamientos.
- Se puede producir algo de bloqueo de Nitrógeno y puede ser necesario incrementar la dosis ligeramente.
- Dificultad en el control de las malas hierbas, es necesario tener ciertos conocimientos sobre las especies, herbicidas y su control.
- Alta necesidad de potencia en el tractor.
- Alto coste de combustible en la primera labor.

3.3 Laboreo de conservación

Sistema de manejo que, tras las operaciones de labranza, el suelo queda cubierto en, al menos, un 30 % de la superficie de rastrojos, hasta después de la siembra del siguiente cultivo. Es decir, solamente se entierran una parte de los residuos de los cultivos y se deja en la superficie del terreno otra parte que se mantiene hasta la siembra y durante el desarrollo del cultivo siguiente. El objetivo es conservar el suelo, el agua y la materia orgánica.

Ventajas:

- Mejora del régimen de humedad del suelo, ya que aumenta la infiltración del agua y se reduce la evaporación.
- Aumento del contenido en materia orgánica del suelo.
- Mejora la estructura del suelo y su estabilidad estructural.
- Aumento de la conductividad y difusividad térmica del suelo.
- Efecto positivo sobre actividad de los microorganismos del suelo, y su influencia sobre la macroporosidad vertical que favorece la aireación, infiltración del agua y desarrollo radicular de los cultivos.
- Incremento del beneficio neto de la explotación, debido, fundamentalmente a la reducción de costes.

- Efectos medioambientales positivos: reducción de la erosión hidráulica y eólica del suelo; reducción de la contaminación de las aguas superficiales, mejora de la biodiversidad, etc.

Inconvenientes:

- Bloqueo del nitrógeno: ya que las bacterias no pueden incorporar a su estructura tanto nitrógeno. Con lo cual, se produce una pérdida temporal del nitrógeno asimilable por las plantas.
- Mayor incidencia de plagas y enfermedades ya que estas se pueden proteger con el residuo
- Dificultad en el control de malas hierbas: es el mayor problema que presenta, ya que se necesita un alto conocimiento de las especies y de su control.
- Periodo de transición necesario.
- Elevado tiempo de aprendizaje de este sistema.

3.4 Siembra directa

Sistema de manejo en el que el suelo no recibe labor alguna desde la recolección del cultivo hasta la siembra del siguiente, quedando cubierto en, al menos, un 70% de la superficie de rastros, hasta después de la siembra del siguiente cultivo.

Ventajas:

- Conservación de la humedad del suelo, ya que aumenta la infiltración y disminuye la evaporación.
- Reducción de la erosión al haber una cobertura vegetal, hay una protección de los elementos finos frente a lluvia y escorrentía.
- Reducción de emisiones de CO₂.
- Mejora del suelo: estructura y agregados más estables.
- Mantenimiento de la materia orgánica superficial, favoreciendo el enraizamiento.
- Temperatura más regular.
- Incrementa microorganismos.
- Ahorro de tiempo.
- Ahorro de combustibles.
- No se produce suela de labor.

Inconvenientes:

- La siembra se realiza con sembradoras especiales de discos o de rejas.
- Las cosechadoras deben de disponer de dispositivos para el picado y esparcido de la paja.
- Mayor incidencia de plagas, es necesario incrementar los tratamientos.
- Se puede producir algo de bloqueo de Nitrógeno y puede ser necesario incrementar la dosis ligeramente.

- Dificultad en el control de las malas hierbas, es necesario tener ciertos conocimientos sobre las especies, herbicidas y su control.
- Tiempo de aprendizaje.

3.5 Elección del sistema de laboreo

El método elegido para la elección del tipo de sistema será el del método del valor medio ponderado.

Se establece una escala comprendida entre 1 y 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto.

Cada uno de los factores tendrá un peso relativo en función de las necesidades

Los criterios a analizar serán:

- Inversión: inversión necesaria para llevar a cabo una alternativa
- Tiempo: tiempo empleado en el conjunto de todas las labores
- Producción: producción esperada
- Medio Ambiente: es un factor a tener en cuenta ya que con este proyecto no solo se busca una sostenibilidad económica sino también ambiental.

CRITERIOS	Peso relativo (%)	Laboreo Convencional	Laboreo Reducido	Laboreo de Conservación	Siembra Directa
Inversión	20	4	3	3	2
Tiempo	35	2	3	3	4
Producción	30	4	3	3	3
Medio Ambiente	15	1	2	3	4
		2,85	2,85	3	3,3

Tabla Nº1: descripción del sondeo

Conclusión: el sistema de laboreo más acertado para este tipo de explotación y con los criterios dados por el promotor es la siembra directa.

4 Alternativas del sistema de riego

Las alternativas que a continuación se estudiarán van a ser solamente alternativas de riego por aspersión, ya que es uno de los condicionantes impuestos por el promotor.

El riego por aspersión es una técnica que consiste en distribuir el agua de riego en forma de lluvia mediante la utilización de unos aparatos de aspersión que pulverizan el

agua en forma de gotas pequeñas. A estos aparatos llega el agua con una presión determinada, siendo, por tanto, una técnica de riego a presión.

4.1 Sistemas fijos

Todos los elementos de este sistema son fijos, salvo algunos casos en donde los aspersores van ocupando sucesivas posiciones a lo largo de las alas de riego. La colocación de la red puede ser permanente (permanece enterrada a una profundidad de 0.6-1 metro durante toda la vida útil) o temporal (se coloca al principio de la campaña de riego y se retira al final de la misma). Esta última modalidad requiere un poco más de trabajo, pero ofrece la ventaja de que el equipo se puede utilizar cada año en parcelas diferentes y es posible variar el marco de plantación cuando se crea conveniente.

Un sistema en donde todas las tuberías y aspersores son fijos se llama de cobertura total. Se utiliza cada vez más, debido a la poca mano de obra que requiere, ya que el trabajo se reduce, prácticamente, a abrir y cerrar las llaves de paso.

4.2 Sistemas semifijos

En este sistema son fijos el grupo motobomba y la red de tuberías principales, que suele ir enterrada. De ella derivan los hidrantes en donde se conectan los ramales de alimentación (fijos o móviles), en donde, a su vez, se conectan las alas de riego, que son móviles. Estas últimas llevan acoplados los aspersores, bien directamente o a través de unas mangueras y montados sobre patines, con el fin de permitir el riego en varias posturas sin necesidad de cambiar la tubería.

Este sistema se utiliza cada vez menos, pues tiene mayores necesidades de mano de obra y exige un trabajo incómodo al tener que trasladar las tuberías en suelo mojado

4.3 Sistema móvil

Todos los elementos de la instalación son móviles, incluso puede serlo el grupo motobomba cuando se hace una toma de agua distinta en cada posición de riego. Este sistema se utiliza solo en pequeñas superficies o para dar riegos complementarios.

El grupo motobomba móvil puede ser accionado por la toma de fuerza de un tractor, envía el agua a una tubería en donde se instalan los aspersores.

4.4 Cañón de riego

El cañón motorizado de riego consta de un aspersor de gran alcance y caudal (cañón) montado sobre un carro o patín y conectado al suministro de agua mediante una manguera. El equipo riega una superficie en forma de sector circular y siempre hacia atrás con respecto al sentido de avance, con el fin de que se desplace siempre en terreno seco. El sistema motriz suele ser un motor hidráulico accionado por la presión del agua de riego, con una velocidad de avance ajustable en función del flujo.

Ventajas:

- Baja inversión inicial con relación a la superficie regada
- Ahorro en la mano de obra

Inconvenientes:

- Se requiere una presión elevada (de 3 a 6 kg/cm²)
- Se produce escorrentía en suelos arcillosos con escasa velocidad de infiltración
- El impacto de las grandes gotas producidas actúa desfavorablemente sobre el suelo
- La uniformidad del riego está muy afectada por el viento
- Falta de uniformidad en la distribución

4.5 Ala pívot

Maquina constituida fundamentalmente por una estructura metálica que soporta la tubería con los emisores, dotada de un mecanismo de avance automático y una alimentación de agua continuada, lo que permite regar durante el avance.

Un equipo de riego se compone de varios tramos articulados, soportados cada uno de ellos por una torre metálica, que en su movimiento describen anillos circulares concéntricos. El movimiento de cada tramo se logra mediante un motor eléctrico o hidráulico que transmite el movimiento a unas ruedas mediante un engranaje reductor. El motor eléctrico se ha impuesto sobre el hidráulico, porque permite cambiar el sentido de la marcha y desplazar la maquina sin regar.

Todos los tramos se mantienen en alineación mediante unos sensores que actúan sobre el sistema motriz. Existe un dispositivo de seguridad que detiene el funcionamiento de la maquina cuando la desalineación sobrepasa los límites previstos.

La inversión inicial por hectárea regada disminuye a medida que aumenta la longitud del equipo. La longitud de los tramos (separación de torres) varía de 25 a 75 m. Los equipos con tramos largos resultan más baratos, pero se adaptan peor a terrenos ondulados; al disponer de menos torres transmiten más peso al suelo, lo que puede originar problemas de atascamiento en algunos terrenos.

La tubería de riego está a una altura de 3 m, aproximadamente, lo que origina una gran dispersión de la lluvia en caso de vientos fuertes.

Los emisores son aspersores y toberas pulverizadoras. En el extremo móvil del ala de riego se suele colocar un aspensor de gran caudal, que incrementa la superficie regada.

4.6 Elección del sistema de riego

El método elegido para la elección del tipo de sistema será el del método del valor medio ponderado.

Se establece una escala comprendida entre 1 y 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto.

Cada uno de los factores tendrá un peso relativo en función de las necesidades

Los criterios a analizar serán:

- Tamaño: Tamaño de la parcela
- Mano de obra: Cantidad de mano obra necesario para la práctica del sistema elegido
- Forma de la parcela: Adaptación de las distintas alternativas a las diferentes formas de las parcelas
- Inversión: Inversión necesaria para llevar a cabo una alternativa
- Eficiencia: Como de eficaz es cada alternativa

CRITERIOS	Peso relativo (%)	Sistema Fijo	Sistema Semifijo	Sistema Móvil	Cañón de Riego	Ala Pívor
Tamaño	20	3	3	3	3	4
Mano de obra	25	4	3	2	3	5
Forma de la parcela	20	4	4	4	4	4
Inversión	20	3	2	2	2	4
Eficiencia	15	3	3	3	2	4
		3,45	3	2,75	2,85	4,25

Tabla 3: elección del sistema de riego en la parcela 2

Conclusión: El sistema de riego más acertado para parcela, con los criterios dados por el promotor es el ala pívor

5 Alternativa en el tipo de sembradora directa:

Debido a que el promotor desea empezar a utilizar la técnica de siembra directa, las únicas alternativas que se verán en cuanto a la siembra se refiere, serán alternativas de siembra directa.

5.1 Sistema de discos

Es el que tradicionalmente ha tenido una mayor aceptación en el mercado, principalmente para cultivos en hileras, donde su utilización es mayoritaria frente a la reja. Se caracteriza por la utilización de uno o dos discos que giran libremente debido al rozamiento con el terreno, produciendo su corte. Las características que definen el sistema de discos son:

- Mínima distorsión del terreno (corte limpio)
- Poca susceptibilidad a atascos

- Gran precisión de profundidad de siembra
- Mayor coste de adquisición y mantenimiento

Se trata, por tanto, de un sistema idóneo para cultivos que requieran gran precisión de profundidad y con abundante residuo en la parcela, aunque puede presentar algunos problemas en condiciones de excesiva humedad y puede producir compactación lateral del surco de siembra en suelos arcillosos.

Existen dos opciones dentro del sistema de disco: doble disco en V o disco simple. El doble disco en V se usa normalmente precedido por un dispositivo de corte de residuos. Se utiliza principalmente para cultivos en hileras y el peso de la sembradora es superior que, para el caso de disco simple, por lo que se necesita mayor potencia de tracción. Las sembradoras de disco simple tienen un único disco formando un ángulo en torno a los 5° con la vertical y se apoyan en la bota de siembra para poder realizar el surco de apertura. Este sistema, en caso de terreno desfavorable, produce compactación en una sola pared del surco. Los trenes de siembra de disco simple no suelen incorporar dispositivos de corte de residuos, debido a lo cual las sembradoras tienen un menor peso en comparación con las de doble disco en V. se utiliza tanto en cultivos en hileras como siembra a chorrillo.

5.2 Sistema de reja

Se caracteriza por la utilización de una cuchilla de 1.5 a 3 cm de anchura, en cuya parte posterior se ubica el tubo de caída de semilla. Dicha cuchilla puede tener alas inferiores. La reja, en comparación con los discos, se caracteriza por una mayor versatilidad de trabajo en terrenos húmedos y pedregosos, una mayor distorsión del terreno (mayor microlabranza) y un menor coste de adquisición y mantenimiento, pero presenta el inconveniente de que puede producir acumulación de residuos a los lados de la reja en casos de rastrojo abundante y un diseño de sembradora con poca separación entre brazos de siembra. Debido a esta acumulación pueden dejar montones de residuos en los giros. Además, en el caso de rejas, la precisión de la profundidad de siembra es menor que la obtenida con los sistemas de discos. Por tanto, es el sistema idóneo para cultivos que no requieren una gran precisión de profundidad de siembra, como los cereales de invierno, y en situaciones de no excesiva presencia de residuos en la parcela. Dentro de las opciones de reja con alas o sin alas, hay que señalar que las alas producen una mayor distorsión del terreno, posibilitando una mejor germinación, requiriendo sin embargo una mayor potencia de tracción. En cuanto al diseño, la altura del tubo de caída de semilla con respecto a la reja debe de ser la mínima para evitar la obstrucción del mismo con tierra, puesto que cuanto menor sea dicha altura, mayor es la homogeneidad conseguida en la profundidad de siembra.

A la hora de usar las sembradoras de reja sin alas, hay que considerar que producen una rotura del terreno en forma de V. La altura de rotura del suelo medida desde la superficie del terreno, conocida como "profundidad crítica", no es constante y disminuye cuando aumenta el contenido en arcilla del suelo y la humedad del mismo. Por lo tanto, la micro labranza que se consigue en el surco de siembra con el sistema de reja variara en función de las condiciones del terreno. En el caso de utilizar reja con alas, la profundidad crítica es constante y coincide con la medida hasta la base de la reja.

En lo referente a las necesidades de potencia, hay que destacar que, a igualdad de profundidad de corte, el sistema de disco requiere un tractor de mayor potencia que el de reja. Como ejemplo se muestra el cuadro, donde se muestran los datos de necesidades de potencia a la barra por metro de anchura de máquina para tres tipos de sistemas de apertura en tres suelos diferentes.

POTENCIA A LA BARRA EN CV/M DE ANCHURA DE TRABAJO PARA TRES SISTEMAS DE APERTURA DE SURCOS (DOBLE DISCO, REJA SIN ALA Y REJA CON ALA) EN TRES TIPOS DE SUELOS (ARENOSO, LIMO-ARENOSO Y LIMO-ARCILLOSO) CONSIDERANDO UNA MISMA PROFUNDIDAD DE CORTE.				
		Potencia a la barra en CV/m anchura de trabajo. Espaciado entre líneas de 25 cm.		
Sistema abresurcos	Profundidad corte, mm	Arenoso	Limo-arenoso	Limo-arcilloso
Disco abridor + doble disco	95-100	10,4	10,8	16,1
Cuchilla de 16 mm anchura	90-95	5,7	7,9	12,5
Reja de 65 mm de ala	90-95	6	8,2	12,1

Imagen 1: necesidades de potencia en la barra

5.3 Elección del sistema de siembra

El método elegido para la elección del tipo de sistema será el del método del valor medio ponderado.

Se establece una escala comprendida entre 1 y 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto.

Cada uno de los factores tendrá un peso relativo en función de las necesidades

Los criterios a analizar serán:

- Adaptación al terreno
- Potencia: necesidad de potencia del tractor
- Costes: aquí están incluidos los costes de adquisición y de mantenimiento
- Residuos: cómo se comporta ante los residuos de cosecha

CRITERIOS	Peso relativo (%)	Sistema de discos	Sistema de rejas
Adaptación al terreno	20	3	3
Potencia	25	2	4
Costes	30	2	4
Residuos	25	2	3

	2,25	3,5
--	------	-----

Tabla 4: elección del sistema de siembra

Conclusión: el sistema de tipo de siembra más acertado para parcela, con los criterios dados por el promotor es el sistema de rejas.

6 Materiales constructivos de la nave

Debido a la gran cantidad de opciones en cuanto a los materiales de construcción, se deben barajar varias alternativas.

6.1 Acero:

Ventajas:

- La gran ventaja del acero es su posibilidad de reutilización.
- Además, permite soluciones constructivas muy diversas: pórticos rígidos o articulados, pilares con cerchas, pilares con vigas en celosía, etc.
- También tendrá una elevada resistencia, tanto a tracción como a compresión, lo que permitirá crear estructuras ligeras salvando grandes luces.
- Se podrá trabajar en talleres especializados para conformar soluciones constructivas que luego se podrán montar en obra con relativa facilidad. Esto permite:
 - Un alto nivel de control de ejecución.
 - La posibilidad de realizar tratamientos especiales para aumentar su vida útil.

Inconvenientes:

- Se deteriora fácilmente en ambientes agresivos.
- Elevado coeficiente de dilatación.
- Bajo poder aislante.

6.2 Hormigón Armado

Consiste en una unión entre el acero y el hormigón. El hormigón se caracteriza por una elevada resistencia a la compresión y una baja resistencia a la tracción. La baja resistencia a la tracción es compensada por el acero de las armaduras.

Ventajas:

- Mayor resistencia mecánica y química frente a ambientes corrosivos.
- Mayor grado de aislamiento térmico.
- Elevada vida útil.
- Permite optar por:
 - La ejecución "in situ", pudiéndose crear pórticos ortogonales rígidos.
 - El empleo de elementos prefabricados:
 - Al ser fabricados en taller, tendrán elevados controles de ejecución.
 - Permitirán realizar estructuras muy diversas y salvar mayores luces.

Inconvenientes:

- Son estructuras más pesadas que el acero.
- Permitirán salvar menores luces que el acero.
- La ejecución in situ presenta problemas en el control del nivel de realización.

6.3 Madera

Ventajas:

- Es ligera y fácil de trabajar.
- Posee un elevado poder aislante.

Inconvenientes:

- Es muy sensible frente a las agresiones del medio.
- Permite luces pequeñas.
- Puede ser el reservorio de microbios, parásitos y hongos perjudiciales para el ganado.
- Desde el punto de vista higiénico, se desaconseja su empleo en explotaciones lecheras. Incluso en el caso de que se realicen tratamientos para evitar su contaminación.

6.4 Elección del material constructivo

El método elegido para la elección del tipo de sistema será el del método del valor medio ponderado.

Se establece una escala comprendida entre 1 y 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto.

Cada uno de los factores tendrá un peso relativo en función de las necesidades

Los criterios a analizar serán:

- Durabilidad
- Resistencia Estructural
- Costes

CRITERIOS	Peso relativo (%)	Madera	Acero	Hormigón
Durabilidad	30	3	4	4
Resistencia Estructural	35	3	4	3
Costes	35	2	4	3

	2,65	4	3.3
--	------	---	-----

Tabla 5: elección del material constructivo

Conclusión: el tipo de material constructivo más acertado, con los criterios dados por el promotor es el acero.

7 Alternativas de los materiales de la cubierta

Los materiales más utilizados en cubiertas que podemos encontrar actualmente son la chapa simple perfilada, las placas de fibrocemento y el panel tipo sándwich.

A continuación se detallan las características de estos materiales.

7.1 Chapa simple perfilada

Este tipo de chapas están formados por acero, protegido de la corrosión mediante una capa de pintura o bien mediante un proceso de galvanizado.

En el mercado se presentan con distintos tipos de perfiles y con un espesor mínimo de 0,6 mm.

Ventajas

- Buena durabilidad.
- Poco peso, reduciendo la carga en cubierta y facilitando la ejecución en obra al tener un fácil manejo.
- Rápida colocación.
- Gran versatilidad y adaptabilidad.
- Buena resistencia al granizo.

Inconvenientes

- Riesgo de ser levantadas por vientos fuertes.
- Bajo aislamiento térmico, teniendo naves extremadamente frías en invierno y muy calurosas en verano.
- En invierno con fuertes heladas, existe la posibilidad de que se den daños en la maquinaria almacenada en el interior.
- Si se quiere un buen aislamiento térmico deben de ir acompañadas de lana de vidrio.

7.2 Placa de fibrocemento

Estas placas están fabricadas a partir de una mezcla homogénea de cemento, aditivos y fibras orgánicas naturales o sintéticas que no son perjudiciales para la salud de las personas y el medio ambiente.

Ventajas

- Buena durabilidad.
- Poco peso, reduciendo la carga en cubierta y facilitando la ejecución en obra al tener un fácil manejo.

- Rápida colocación.
- Gran versatilidad y adaptabilidad.

Inconvenientes

- Riesgo de ser levantadas por vientos fuertes.
- Bajo aislamiento térmico, teniendo naves extremadamente frías en invierno y muy calurosas en verano.
- En invierno con fuertes heladas, existe la posibilidad de que se den daños en la maquinaria almacenada en el interior.
- Si se quiere un buen aislamiento térmico deben de ir acompañadas de lana de vidrio o poliuretano inyectado en la cara interior.
- Poca resistencia a impactos, como puede ser el granizo.
- Las planchas son de pequeña dimensión por lo que puede ser necesario aumentar el número de correas.

7.3 Panel tipo sándwich

Este tipo de paneles están compuestos por dos chapas de acero de unos 0,5mm, unidas entre sí por un núcleo central aislante que puede ser de espuma rígida de poliuretano expandido adherido en la fabricación.

Se utiliza tanto para cerramientos de fachada como de cubierta.

Es uno de los tipos de cubierta que más se está introduciendo en las naves de nueva construcción.

Ventajas

- Buena durabilidad.
- Poco peso, reduciendo la carga en cubierta y facilitando la ejecución en obra.
- Rápida colocación.
- Gran versatilidad y adaptabilidad.
- Muy buen aislamiento.
- Buena resistencia a impactos como puede ser el granizo.

Inconvenientes

- Coste alto

7.4 Elección de los materiales de la cubierta

El método elegido para la elección del tipo de sistema será el del método del valor medio ponderado.

Se establece una escala comprendida entre 1 y 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto.

Cada uno de los factores tendrá un peso relativo en función de las necesidades

Los criterios a analizar serán:

- Tiempo de ejecución de la obra
- Costes
- Durabilidad
- Aislamiento

CRITERIOS	Peso relativo (%)	Chapa simple perfilada	Placa de fibrocemento	Panel tipo sándwich
Tiempo de ejecución	25	4	2	4
Costes	25	3	3	2
Durabilidad	25	3	2	4
Aislamiento	25	2	2	4
		3	2,25	3,5

Tabla 6: elección de los materiales de la cubierta

Conclusión: el material de la cubierta más acertado, con los criterios dados por el promotor es el panel tipo sándwich.

FICHA URBANISTICA

Anejo IV

INDICE

1	Normativa Urbanística	1
2	Ficha Urbanística.....	2
2.1	Datos del Proyecto	2
2.2	Datos Urbanísticos	2

1 Normativa Urbanística

El municipio de El Burgo Ranero (León) cuenta con unas Normas Urbanísticas Municipales aprobadas definitivamente por Acuerdo de la Comisión Territorial de Urbanismo de León del 29 de julio de 2004, publicado en el Boletín Oficial de Castilla y León el 6 de septiembre de 2004.

Las Normas Urbanísticas Municipales actualmente vigentes tienen por objetivo la ordenación urbanística del territorio del término municipal estableciendo los regímenes jurídicos correspondientes a cada clase y categoría del mismo, creando un marco adecuado que posibilitara el desarrollo urbanístico ordenado del término municipal, con el establecimiento de las posibilidades edificatorias y los usos admisibles en cada terreno.

En todo lo no regulado por las Normas Urbanísticas Municipales, serán de aplicación la normativa vigente, tanto de carácter básico, como sectorial.

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo (TRLRSL).
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León (LOTCL).
- Ley 3/2008, de 17 de junio, de aprobación de las Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Castilla y León (DOTCL).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (LUCyL), modificada por Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (RUCyL).
- Orden de 15 de abril de 1996 de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León por la que se aprueban definitivamente las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito Provincial de León (NNPP).

2 Ficha Urbanística

2.1 Datos del Proyecto

Título del trabajo: Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

Emplazamiento: Polígono 132 Parcela 5415

Localidad: Las Grañeras

Provincia: León

Promotor: Enrique Marnez Bartolomé

2.2 Datos Urbanísticos

Planeamiento: Sin Planeamiento o con PDSU sin ordenanzas

Normativa vigente: Normas subsidiarias de planeamiento municipal de ámbito provincial de León.

Clasificación del suelo: Rustico

- Servicios urbanísticos.

Normativa urbanística	Planeamiento de aplicación	En proyecto	Cumplimiento
Superficie parcela mínima	250 m ²	523 m ²	Si
Altura máxima de cornisa	9 m	7 m	Si
Número máximo de plantas	2	1	Si
Voladizo máximo	90 cm	Sin voladizo	Si

- Grado de urbanización.

Servicio	Existe	Proyectado	Observaciones
Iluminación	Si	Si	
Abastecimiento de agua	Si	Si	
Evacuación aguas residuales	Si	Si	

Palencia, a 4 de junio de 2017

El alumno:

Fdo. Víctor Sierra Mencía

PROGRAMACION PARA LA EJECUCION

ANEJO IX

INDICE

1	Diagrama de tiempos-actividades	1
2	Cronograma de mano de obra	3
3	Cronograma de maquinaria	4
4	Cronograma de materiales	4

1 Diagrama de tiempos-actividades

Gant

Presupuesto Nave

Inicio: 05/05/2017

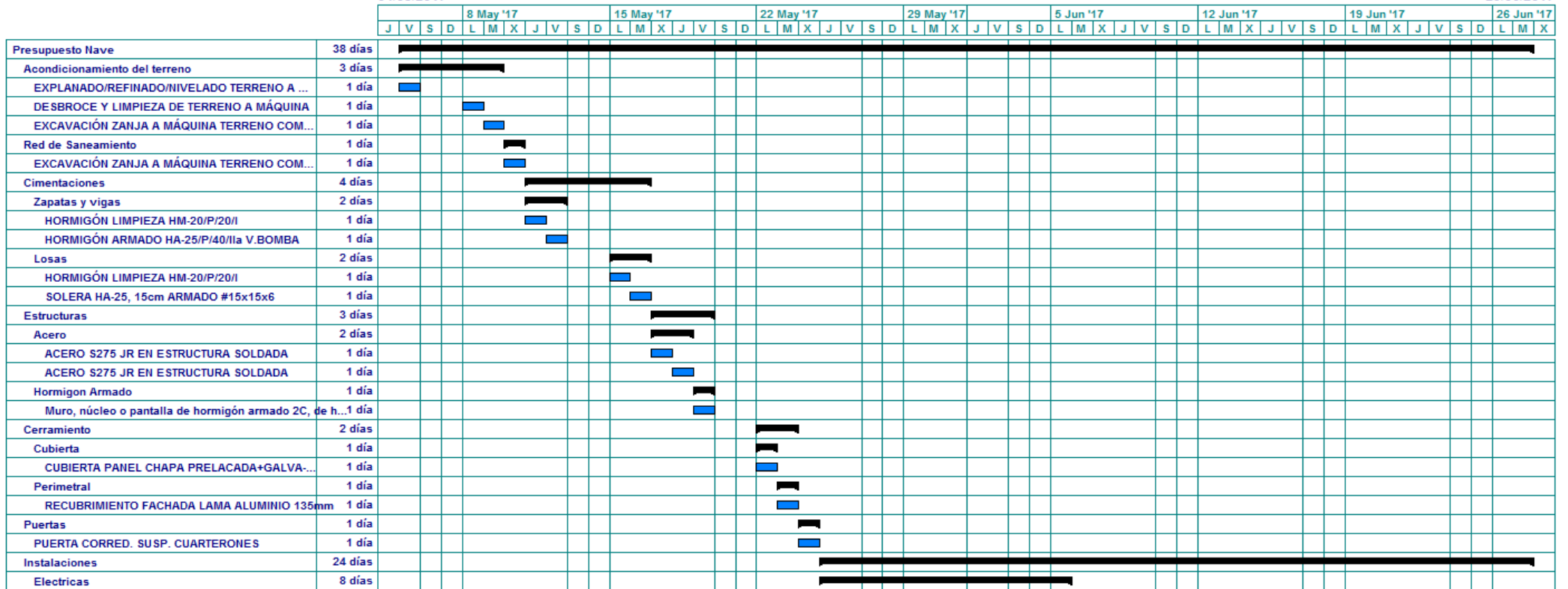
38 días

Fin: 28/06/2017

56 días

04/05/2017

29/06/2017



2 Cronograma de mano de obra	May '17	Jun '17
mo003 h Oficial 1ª electricista.	8,608	6,522
mo020 h Oficial 1ª construcción.	0,299	0,294
mo043 h Oficial 1ª ferrallista.	15,914	
mo044 h Oficial 1ª encofrador.	95,869	
mo045 h Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	11,613	
mo090 h Ayudante ferrallista.	19,441	
mo091 h Ayudante encofrador.	104,600	
mo092 h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	47,741	
mo102 h Ayudante electricista.	8,906	6,354
mo113 h Peón ordinario construcción.	4,858	0,294
O01OA030 h Oficial primera	244,768	
O01OA050 h Ayudante	90,000	
O01OA070 h Peón ordinario	271,928	
O01OB030 h Oficial 1ª ferralla	32,812	
O01OB040 h Ayudante ferralla	32,812	
O01OB130 h Oficial 1ª cerrajero	128,777	
O01OB140 h Ayudante cerrajero	128,777	
O01OB170 h Oficial 1ª fontanero calefactor		27,345
O01OB180 h Oficial 2ª fontanero calefactor		2,000
O01OB200 h Oficial 1ª electricista		
O01OB220 h Ayudante electricista		

3 Cronograma de maquinaria

	May '17	Jun '17
M02GE050 h Grúa telescópica autoprop. 60 t		
M02GT210 mes Alquiler grúa torre 30 m 750 kg		
M02GT300 u Mont/desm. grúa torre 30 m flecha		
M02GT360 mes Contrato mantenimiento		
M02GT370 mes Alquiler telemando		
M02GT380 u Tramo de empotramiento grúa torre <40 m		
M05EN030 h Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	21,538	
M05PN010 h Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	4,820	
M07CB030 h Camión basculante 6x4 20 t	43,077	
M08NM020 h Motoniveladora de 200 CV	4,820	
M11HV120 h Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	19,421	
mq02cia020j h Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,007	
mq02rop020 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,328	
mq04dua020b h Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,043	

4 Cronograma de materiales

	May '17	Jun '17
mt01ara010 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,414	
mt07aco010c kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	2.090,802	
mt07aco020d Ud Separador homologado para muros.	344,080	
mt08dba010b l Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	8,602	

mt08eme070a m ² Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	1,892	
mt08eme075j Ud Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	1,892	
mt08var050 kg Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	23,010	
mt10haf010nga m ³ Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	45,161	
mt33seg117a Ud Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.		5,000
mt33seg127a Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.		10,000
mt34lam050wac Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.		6,000
mt34tuf020v Ud Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 42 W.		6,000
mt35aia070ab m Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	7,130	
mt35caj010a Ud Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.		6,000
mt35caj010b Ud Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.		4,000
mt35caj020a Ud Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.		5,000
mt35cgm021abbad Ud Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.		1,000
mt35cgm021bbbab Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.		1,000
mt35cgm021bbbad Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.		2,000
mt35cgm029aa Ud Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.		1,000
mt35cgm040a Ud Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 14 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.		1,000

mt35cgp010e Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.		1,000
mt35cgp040f m Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.		1,000
mt35cgp040h m Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.		3,000
mt35cun040aa m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	163,260	
mt35cun040ab m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	169,470	
mt35www010 Ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas.		2,000
mt35www030 m Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	7,130	
mt36tie010ac m Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	110,910	
mt41psa010b Ud Protector combinado contra sobretensiones de categoría I, II, III y IV, según REBT, para línea monofásica de 230 V, corriente de impulsos, con onda de 10/350 µs, de 30/60 kA y nivel de protección de 1,5 kV, según IEC 61643-1, IEC 61312-3 e IEC 61643-11.		1,000
mt41psa050a Ud Protector contra sobretensiones para línea telefónica analógica o ADSL, corriente máxima, con onda de 8/20 µs, de 20/40 kA y nivel de protección de 330 V, según IEC 61643-21 y NFC 61-0740.		1,000
mt41psa060a Ud Protector contra sobretensiones para línea de red informática, conectores de entrada y salida RJ-45, 100 Mbit/s, corriente máxima C2 (2 kA/4 kV), nivel de protección menor de 50 V, según IEC 61643-21 y NFC 61-0740.		1,000
P01DW090 m Pequeño material	791,013	
P01HA010 m2 Hormigón HA-25/P/20/I central	43,353	
P01HA021 m3 Hormigón HA-25/P/40/IIa central	62,040	
P01HB021 m3 Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	53,948	
P01HB090 h Desplazamiento bomba	0,809	
P01HM010 m3 Hormigón HM-20/P/20/I central	30,339	
P03AAA020 kg Alambre atar 1,30 mm	12,948	

P03ACC080 kg Acero corrugado B 500 S/SD	2.265,816	
P03ACD010 kg Acero corrugado elab. B 500 SD	79,102	
P03ALP010 kg Acero laminado S 275 JR	8.305,637	
P03AM030 m2 Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	366,188	
P05CA170 m Remate chapa aluminio a=50 cm e=0,6 mm	84,000	
P05CGP310 m Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	120,000	
P05CW010 u Tornillería y pequeño material	632,400	
P05WA030 m Lama Al 135 mm bl	1.467,900	
P05WA060 m Perfil intermedio Al	1.467,900	
P05WA070 m Soporte Al 33x48x0,95	226,800	
P05WTA010 m2 P.sand-cub ac.galv.+PUR+ac.galv. 35mm	345,000	
P13CG240 m2 Puerta corredera suspendida cuart.	20,250	
P13CX230 u Transporte a obra	3,240	
P15AH430 u p.p. pequeño material para instalación		
P15EA010 u Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu		
P15EB010 m Conduc cobre desnudo 35 mm2		
P15EC010 u Registro de comprobación + tapa		
P15EC020 u Puente de prueba		
P15ED020 u Cartucho carga aluminotérmica C-115		
P15GC040 m Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro		2,000
P17AF040 u Arqueta fundición 606x228x243 mm		1,000
P17BI070 u Cont. agua Woltman 2 1/2"(65mm) clase B		1,000
P17BV410 u Grifo de prueba DN-20		1,000
P17CD040 m Tubo cobre rígido 18 mm		2,200
P17CW030 u Codo 90° HH cobre 18 mm		1,000
P17FE090 u Junta tubo fundición acero inox. 50 mm		2,000
P17FT010 m Tubo fundición gris SMU plus 50 mm		0,500

P17JP060 u Collarín bajante PVC c/cierre D=90mm		25,920
P17NP010 m Canalón PVC circular des.125mm gris		44,000
P17NP040 u Gafa canalón PVC circular des.125mm gris		40,000
P17NP070 u Conex.bajante PVC circular des.125mm gris		6,000
P17SB010 u Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox. 5 tomas		2,000
P17SS010 u Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"		2,000
P17SW140 u Sifón de fundición D=50 mm. 15x15		1,000
P17VC010 m Tubo PVC evac.serie B junta pegada 32mm		12,975
P17VC030 m Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm		14,748
P17VC050 m Tubo PVC evac.serie B junta pegada 90mm		18,200
P17VE020 u Codo H-H 90° PVC presión 20 mm		1,761
P17VE100 u Té 90° PVC presión 20 mm		0,587
P17VE110 u Té 90° PVC presión 25 mm		3,723
P17VE190 u Manguito H-H PVC presión 25 mm		1,241
P17VF020 m Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm		22,000
P17VP010 u Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 32 mm		3,375
P17VP030 u Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm		5,204
P17VP050 u Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 90 mm		13,280
P17VP130 u Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 90 mm		4,368
P17VP170 u Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm		5,125
P17VP190 u Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm		3,068
P17VT020 m Tubo PVC presión junta peg. 20mm PN20		5,870
P17VT030 m Tubo PVC presión junta peg. 25mm PN16		12,410
P17W070 u Verificación contador >=2" 50 mm		1,000
P17XE080 u Válvula esfera latón roscar 2 1/2"		2,000
P17XE160 u Válvula esfera PVC PN-16 roscar 2 1/2"		2,000
P17XE220 u V.esfera Arco DN 15 mod.Tajo 2000 1/2 H-H		2,000

P17XR070 u Válvula retención latón roscar 2 1/2"		1,000
P25OU080 I Minio electrolítico	79,102	

5 Conclusión

La duración de la actividad será de 38 días.

INGENIERIA DEL PROCESO

Anejo V

INDICE

1	Rotación y alternativa de cultivos.....	1
1.1	Secano	1
1.2	Regadío.....	1
1.3	Variedades empleadas	1
1.3.1	Trigo	1
1.3.2	Veza	2
1.3.3	Cebada.....	2
1.3.4	Maíz	3
1.3.5	Girasol.....	3
1.4	Dosis de siembra.....	4
1.4.1	Trigo	4
1.4.2	Cebada.....	5
1.4.3	Veza	5
1.4.4	Maíz	6
1.4.5	Girasol.....	6
2	Fertilización mineral.....	7
2.1	Rotación secano.....	7
2.1.1	Cebada.....	7
2.1.1.1	Extracciones	8
2.1.1.2	Necesidades de fertilizante	8
2.1.1.3	Dosis de fertilizante.....	10
2.1.2	Trigo	11
2.1.2.1	Extracciones	11
2.1.2.2	Necesidades de fertilizante	11
2.1.2.3	Dosis de fertilizante.....	12
2.1.3	Veza	12
2.1.3.1	Extracciones	12
2.1.3.2	Necesidades de fertilizante	12
2.1.3.3	Dosis de fertilizante.....	13
2.2	Rotación regadío	13
2.2.1	Maíz	13
2.2.1.1	Extracciones	14
2.2.1.2	Necesidades de fertilizante	14
2.2.1.3	Dosis de fertilizante.....	15

2.2.2	Girasol.....	15
2.2.2.1	Extracciones	15
2.2.2.2	Necesidades de fertilizante	15
2.2.2.3	Dosis de fertilizante.....	16
3	Enmienda caliza.	16
4	Tratamiento fitosanitario	17
4.1	Trigo.....	18
4.1.1	Herbicida	18
4.1.2	Control de plagas	18
4.1.3	Control de enfermedades	18
4.2	Cebada.....	19
4.2.1	Herbicida	19
4.2.2	Control de plagas	19
4.2.3	Control de enfermedades	19
4.3	Veza.....	20
4.3.1	Herbicida	20
4.3.2	Control de plagas	20
4.3.3	Control de enfermedades	21
4.4	Maíz	21
4.4.1	Herbicida	21
4.4.2	Control de plagas	21
4.4.3	Control de enfermedades	22
4.5	Girasol.....	22
4.5.1	Herbicida	22
4.5.2	Control de plagas	22
4.5.3	Control de enfermedades	22
5	Maquinaria.....	23
5.1	Maquinaria y equipos existentes.....	23
5.2	Maquinaria a adquirir	23
5.3	Maquinaria alquilada.....	23
5.4	Calculo de utilización de cada máquina.....	23
5.4.1	Capacidad de trabajo teórica (CTT).....	23
5.4.2	Capacidad de trabajo real (CTR)	23
5.4.3	Tiempo de trabajo real (TTR).....	24
5.4.4	Tiempo total (TT)	24
5.5	Calendario de labores.....	25

5.5.1	Trigo y cebada.....	25
5.5.2	Veza	25
5.5.3	Maíz	26
5.5.4	Girasol.....	26
5.6	Utilización de los remolques	27
5.7	Utilización de los tractores	28
5.8	Costes de la maquinaria	29
5.8.1	Costes Fijos (€/año).....	29
5.8.2	Costes variables	31
5.8.3	Costes totales:.....	33
6	Estudio económico	33
6.1	Pagos	33
6.1.1	Pagos ordinarios.....	33
6.1.2	Cebada.....	34
6.1.3	Trigo	34
6.1.4	Veza	34
6.1.5	Maíz	34
6.1.6	Girasol.....	35
6.1.7	Otros pagos:.....	35
6.2	Cobros.....	35
6.2.1	Cobros ordinarios	35
6.2.2	Cobros extraordinarios	36
7	RIEGOS	36
7.1	Introducción.....	36
7.2	Necesidades hídricas de los cultivos	37
7.3	Disponibilidad de agua en el suelo	38
7.4	Calendario de riegos.....	39
7.4.1	Calendario de riego para el maíz	39
7.4.2	Calendario de riego para el girasol	40
7.4.3	Coste de agua de riego.	41

1 Rotación y alternativa de cultivos

A continuación se presentara la rotación y la alternativa de cultivos de la explotación tanto en secano como en regadío

1.1 Secano

Para la parte de la explotación destinada al secano los cultivos elegidos van a ser el trigo, la cebada y la veza.

	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HOJA 1	TRIGO						CEBADA						VEZA						TRIGO																	
HOJA 2	CEBADA						VEZA						TRIGO																							
HOJA 3	VEZA						TRIGO						CEBADA						VEZA																	

Figura 1. Representación gráfica de la alternativa en secano

1.2 Regadío

Los cultivos que se sembraran en regadío serán el maíz y el girasol, repitiendo dos años el maíz.

	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3												AÑO 4												AÑO 5												AÑO 6											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HOJA 1	MAIZ						MAIZ						GIRASOL						MAIZ						MAIZ						GIRASOL																																									

Figura 2. Representación gráfica de la alternativa en regadío

1.3 Variedades empleadas

1.3.1 Trigo

La variedad de trigo blando elegida es "ADAGIO". Esta variedad es recomendada por la Sociedad Cooperativa, lo que le permitirá realizar una buena comercialización a un precio muy competitivo.

La variedad "ADAGIO" presenta las siguientes características:

Características fisiológicas:

- Altura de la planta: media-alta y tallo fuerte
- Capacidad de ahijamiento media-alta.
- Espiga con barba. Trigo aristado

Comportamiento ante accidentes, plagas y enfermedades:

- Rusticidad media-alta.

- Gran adaptabilidad.
- Elevada resistencia al frío.
- Resistencia a Septoria, Oidio y a Roya parda y amarilla

Características tecnológicas:

- Peso de mil granos (PMG): medio-alto.
- Peso específico alto.
- Contenido en proteína alto.

1.3.2 Veza

La variedad empleada de *Vicia sativa* es la "VILLANA" ya que la producción se destinara para forraje, será de invierno y se sembrara a últimos de octubre.

Leguminosa anual, también conocida como veza forrajera de Cerdaña, produce una planta muy vigorosa y productiva. Florece en racimos. Es muy resistente al frío, aunque es exigente con humedad. Produce un forraje de buena calidad. Muy adaptada en secanos húmedos y subhúmedos y fríos con primaveras largas.

Es una variedad de excelente comportamiento como forrajera y aceptable productora de grano sobre todo en secanos húmedos (600 mm). Rebrotta en primavera cuando se pastorea en invierno con cultivos bien establecidos.

1.3.3 Cebada

La variedad elegida será la "VOLLEY" de 2 carreras ya que su comercialización ira destinada a la producción de malta. Está dotada de gran rusticidad, lo que le proporciona seguridad en muy distintas condiciones. En las zonas de alto potencial demuestra un techo productivo muy elevado. Su resistencia al encamado le da seguridad en estas zonas. Presenta también una resistencia aceptable a muchas de las enfermedades foliares que afectan a la cebada. Presenta un grano de peso específico elevado, que la hace interesante en aquellas zonas donde éste suele ser más bajo.

Características fisiológicas:

- Cebada de invierno.
- Muy rústica, muy resistente a la sequía
- Ciclo medio, más tardía a espigado y maduración.
- Espigas de dos carreras,

Comportamiento ante enfermedades

- Resistente a enfermedades como Oidio, Ricosporiosis o al encamado.

Características tecnológicas

- Altura media: 75 cm
- Buen ahijamiento.

- Ciclo medio, más tardía a espigado y maduración.

1.3.4 Maíz

La variedad de maíz elegida depende fundamentalmente del ciclo que el clima nos permita elegir.

Lo primero que tenemos que saber es la fecha en la que se produce la primera y la última helada, para eso nos vamos al Anejo I, siendo esta:

- Fecha media última helada: 1 mayo
- Fecha más tardía última helada: 18 mayo
- Fecha media primera helada: 23 octubre
- Fecha más temprana primera helada: 11 octubre

Para el cálculo del ciclo del maíz elijo el periodo medio libre de heladas, del 1 de mayo al 23 de octubre.

Tabla 1. Integral térmica del maíz

	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Temp. Media	13,07	17,74	19,54	19,40	16,40	12,14	6,79
IT mensual (°C día)	219,3	352,2	419,7	415,4	312,0	190,4	23,8
IT acumulada (°C día)	219,3	571,5	991,2	1406,6	1718,6	1909,0	1932,8

Con estos datos se puede optar a una variedad de maíz con un ciclo inferior a 1932 °C día, por lo tanto se escogerá un maíz 300 (clasificación FAO) de ciclo precoz (1826 – 1925 °C día).

1.3.5 Girasol

Se implantará girasol (*Helianthus annuus*), se recomienda una variedad híbrida, de ciclo corto.

La variedad elegida dentro de esta especie perteneciente a la familia *Compositae* es "TUTTI", una variedad de girasol alto oleico que presenta las siguientes características:

- Tipo de híbrido simple.
- Ciclo a floración medio.
- Ciclo a maduración medio.
- Capítulo: gran diámetro, llenado máximo, muy uniforme.
- Planta: excelente vigor, altura media.
- Mildiu: resistente a todas las razas.

- Alto potencial productivo y su gran adaptación a condiciones climáticas.
- Contenido alto oleico.

1.4 Dosis de siembra

Para calcular la dosis de siembra primero necesitamos conocer las características de la semilla y la dosis de siembra que deseamos obtener.

Tabla 2. Datos para calcular la dosis de siembra por cultivo

Cultivo	Trigo	Cebada	Veza	Maíz	Girasol
Densidad deseada	450 espigas/m ²	390 espigas/m ²	98	80000 plantas/ha ²	80000 plantas/ha
Pureza de la semilla (%)	98	98	65	98	98
Poder germinativo (%)	85	85	80	90	86
Coefficiente de población (%)	92	60	65	320	88
Coefficiente de ahijamiento	2.2	2.1	1	-	-
Peso de mil granos (g)	40	44	70	320	-
Distancia entre líneas de cultivo (m)	0.15	0.15	0.15	0.5	0.5

1.4.1 Trigo

A continuación se determinará la cantidad de semilla necesaria para obtener la densidad de plantas adecuada para cada cultivo. Esta cantidad se expresa en kg/ha

Para una producción media esperada de 3200 kg/ha y 450 espigas/m² la dosis de siembra será la siguiente:

$$\frac{\text{Semillas}}{\text{m}^2} = \text{Densidad deseada} \times \frac{100}{CP} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{1}{CA} \times \frac{PMG}{100} =$$

$$450 \times \frac{1}{0.98} \times \frac{1}{0.85} \times \frac{1}{0.65} \times \frac{1}{2.2} \times \frac{40}{100} = 151 \text{ kg/ha}$$

Tabla 3. Dosis de siembra

DOSIS DE SIEMBRA		
DOSIS DE SIEMBRA PARA OBTENER ---	450	espigas/m2
(kg/ha)	semillas/m2	
151,1	378	

El marco de siembra será:

$$\text{Semilla/m}^2 \times \text{distancia entre lineas} =$$

$$378 \text{ semilla/m}^2 \times 0.15\text{m} = 57 \text{ semillas/m}$$

1.4.2 Cebada

A continuación se determinará la cantidad de semilla necesaria para obtener la densidad de plantas adecuada para cada cultivo. Esta cantidad se expresa en kg/ha

Para una producción media esperada de 3200 kg/ha y 390 espigas/m² la dosis de siembra será la siguiente:

$$390 \times \frac{1}{0.98} \times \frac{1}{0.85} \times \frac{1}{0.60} \times \frac{1}{2.1} \times \frac{44}{100} = 163 \text{ kg/ha}$$

Tabla 4. Dosis de siembra

DOSIS DE SIEMBRA		
DOSIS DE SIEMBRA PARA OBTENER ---	390	espigas/m2
(kg/ha)	semillas/m2	
163,5	372	

El marco de siembra será:

$$372 \text{ semilla/m}^2 \times 0.15\text{m} = 56 \text{ semillas/m}$$

1.4.3 Veza

A continuación se determinará la cantidad de semilla necesaria para obtener la densidad de plantas adecuada para cada cultivo. Esta cantidad se expresa en kg/ha

Para una producción media esperada de 4000 kg/ha (forraje) y 120 plantas/m² la dosis de siembra será la siguiente:

$$120 \times \frac{1}{0.98} \times \frac{1}{0.80} \times \frac{1}{0.65} \times \frac{70}{100} = 165 \text{ kg/ha}$$

Tabla 5. Dosis de siembra

DOSIS DE SIEMBRA

DOSIS DE SIEMBRA PARA OBTENER ---	120	plantas/m2
(kg/ha)	semillas/m2	
164,8	235	

El marco de siembra será:

$$235 \text{ semilla/m}^2 \times 0.15\text{m} = 35 \text{ semillas/m}$$

1.4.4 Maíz

A continuación se determinará la cantidad de semilla necesaria para obtener la densidad de plantas adecuada para cada cultivo. Esta cantidad se expresa en unidades por hectárea.

Para una producción media esperada de 15000 kg/ha y 80000 plantas por hectárea, la dosis de siembra será la siguiente:

$$80000 \times \frac{1}{0.98} \times \frac{1}{0.90} \times \frac{1}{0.85} = 106709 \text{ semillas/ha}$$

Tabla 6. Dosis de siembra

DOSIS DE SIEMBRA

DOSIS DE SIEMBRA PARA OBTENER ---	80000	plantas/ha
semillas/ha	semillas/m2	Uds/ha
106709,4	11	1,1

Teniendo en cuenta que una unidad de siembra son 100000 semillas, se utilizaran 1,1 unidades por hectárea.

El marco de siembra será:

$$\frac{1}{11} \text{ semilla/m}^2 \div 0.5\text{m} = 0.18 \text{ m/semilla}$$

1.4.5 Girasol

A continuación se determinará la cantidad de semilla necesaria para obtener la densidad de plantas adecuada para cada cultivo. Esta cantidad se expresa en kg/ha.

Para una producción media esperada de 3600 kg/ha y 80000 plantas por hectárea, la dosis de siembra será la siguiente:

$$80000 \times \frac{1}{0.98} \times \frac{1}{0.86} \times \frac{1}{0.88} = 106709 \text{ semillas/ha}$$

Tabla 7. Dosis de siembra

DOSIS DE SIEMBRA		
DOSIS DE SIEMBRA PARA OBTENER ---	80000	plantas/ha
	semillas/ha	semillas/m2
		Uds/ha
	107865,6	11
		2,2

Teniendo en cuenta que una unidad de siembra son 50000 semillas, se utilizaran 2,2 unidades por hectárea.

El marco de siembra será:

$$\frac{1}{11} \text{ semilla/m}^2 \div 0.5m = 0.18 \text{ m/semilla}$$

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

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

2.1 Rotación secano

2.1.1 Cebada

A continuación se explican los cálculos para calcular la fertilización de la cebada. Se va a realizar siembra directa, por lo que se va a incorporar el 100% del residuo del cultivo precedente, que en este caso es la veza.

Lo primero es calcular la absorción de nitrógeno, de fosforo y de potasio por el grano y por el residuo.

Tabla 8. Extracciones

		P.Media (kg/ha)	M.S. (%)	IC	N (%)	P₂O₅ (%)	K₂O (%)
CEBADA	GRANO	3.200	88	0,45	1,60	0,96	0,66
	PAJA	3.911	89		0,70	0,21	2,44

2.1.1.1 Extracciones

- Absorción del nitrógeno (Nc)

$$Nc \text{ grano} = \text{prod. Media} \times \frac{N (\%)}{100} \times \frac{MS (\%)}{100}$$

$$Nc \text{ paja} = \text{prod. Media} \times \frac{N (\%)}{100} \times \frac{MS (\%)}{100}$$

- Absorción del fósforo (Pc)

$$Pc \text{ grano} = \text{prod. Media} \times \frac{P_2O_5 (\%)}{100} \times \frac{MS (\%)}{100}$$

$$Pc \text{ paja} = \text{prod. Media} \times \frac{P_2O_5 (\%)}{100} \times \frac{MS (\%)}{100}$$

- Absorción potasio (Kc)

$$Kc \text{ grano} = \text{prod. Media} \times \frac{K_2O (\%)}{100} \times \frac{MS (\%)}{100}$$

$$Kc \text{ paja} = \text{prod. Media} \times \frac{K_2O (\%)}{100} \times \frac{MS (\%)}{100}$$

Tabla 9. Absorción de N,P,K

	Absorción de NITROGENO (Nc)			Absorción de FOSFORO (Pc)			Absorción de POTASIO(Kc)		
	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
P.Media	45	24	69	27	7	34	19	85	104

2.1.1.2 Necesidades de fertilizante

Las necesidades de fertilizante se calculan con la siguiente expresión.

$$\begin{aligned} \text{Necesidades de fertilizante (Nf)} \\ &= \text{Necesidades (Nc)} \\ &- (\text{Lluvia (Nii + r)} + \text{Mat. Organica (Nm1)} + \text{Residuo(Nm2)}) \end{aligned}$$

Para el cálculo del residuo se tiene en cuenta que el cultivo precedente en la rotación es la veza y que de dicho cultivo se aprovecha un 20% del residuo.

La materia orgánica se calcula en función de las características del suelo que tenemos.

Textura	M.O (t/m ³)	da (t/m ³)	k ₂ (%)	N en M.O. (%)	P en MO (%)	K en MO (%)	pH	CE (dS/m)	P (ppm)	K (ppm)
Franco arenosa	1,54	1,6	1,2	1,1	1,25	1	5,9	0,21	23.82	108,55

$$Mat. Organica = (0.15 \times 10000 \times d.a \times (M.O/100) \times (k_2/100) \times (N/P/K \text{ en } M.O/100))$$

➤ Necesidades de Nitrógeno (Nf)

Tabla 10. Necesidades de nitrógeno

Balance incorporando el rastrojo de veza					
Cultivo:CEBADA					
	Nc	Nii+r	Nm	Nf	
	Necesidades (kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
P.Media	69	6	9	6	48

Para la fertilización fosfórica y potásica es necesario aplicar un factor de ajuste que sale de las siguientes tablas:

Tabla 11. Factor de ajuste para el fosforo

Factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de FOSFORO.					
pH	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
<5,5	1,9	1,7	1,3	0,7	0,5
<6,5	1,8	1,4	1,1	0,5	0
<7,5	1,5	1,3	0,9	0,3	0
<8,5	1,7	1,5	1,1	0,5	0,3
>8,5	1,9	1,7	1,3	0,8	0,5

El nivel de fosforo en el suelo es normal y el pH esta entre 5,5 y 6,5 por lo que el factor de ajuste es 1,1

Tabla 12. Factor de ajuste para el potasio

Factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de POTASIO					
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenoso	1,4	1,2	1,1	0,7	0,3
Franco	1,3	1,2	1	0,6	0
Arcilloso	1,2	1,1	0,8	0,4	0

El nivel de potasio en el suelo es bajo, y el suelo es franco arenoso, por lo tanto el factor de ajuste es de 1,2.

➤ Necesidades de Fosforo (Pf)

Tabla 13. Necesidades de fosforo

	FOSFORO				
	P _c Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	P _m Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	P _f Fertilizante (kg/ha)
P.Media	34	4	0	1,1	33

➤ Necesidades de Potasio (Kf)

Tabla 14. Necesidades de potasio

	POTASIO				
	K _c Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	P _m Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	K _f Fertilizante (kg/ha)
P.Media	104	3	1,4	1,2	119

2.1.1.3 Dosis de fertilizante

Las necesidades calculadas son para una producción media de 3200 kg/ha, teniendo en cuenta que el cultivo precedente es una leguminosa. Se hará una aplicación con un abono complejo en sementera y otra con un fertilizante nitrogenado en cobertera, fraccionando la dosis de nitrógeno a la mitad para cada aplicación.

- 48 kg/ha de Nitrógeno
- 33 kg/ha de Pentóxido de fósforo
- 119 kg/ha de Óxido de potasio

El abonado de fondo se hará con un abono complejo 7-7-30 a una dosis de 400 kg/ha

La fertilización de cobertera se realizara con un Nitrato amónico cálcico del 27% de riqueza (NAC 27%) a una dosis de 75 kg/ha

2.1.2 Trigo

Tabla 15.Extracciones

		P.Media (kg/ha)	M.S. (%)	IC	N (%)	P ₂ O ₅	K ₂ O
TRIGO	GRANO	3.200	87	0,45	2,10	0,96	0,61
	PAJA	3.911	89		0,65	0,14	1,43

2.1.2.1 Extracciones

Lo primero es calcular la absorción de nitrógeno, de fosforo y de potasio por el grano y por el residuo.

Tabla 16.Absorción de N,P,K

	Absorción de NITROGENO (Nc)			Absorción de FOSFORO (Pc)			Absorción de POTASIO(Kc)		
	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
P.Media	58	23	81	27	5	32	17	50	67

2.1.2.2 Necesidades de fertilizante

- Necesidades de nitrógeno (Nf)

Tabla 17. Necesidades de nitrogeno

Balance incorporando el rastrojo de cebada					
Cultivo: TRIGO					
	Nc	Nii+r	Nm		Nf
	Necesidades (kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
P.Media	81	6	9	24	42

- Necesidades de fosforo

Tabla 18. Necesidades de fosforo (Pf)

TRIGO					
FOSFORO					
	Pc	Pm			Pf
	Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante
P.Media	32	4	7	1	23

➤ Necesidades de potasio

Tabla 19. Necesidades de potasio (Kf)

TRIGO		POTASIO			
	Kc	Mat. Org	Pm	Factor de ajuste	Kf
	Necesidades (kg/ha)	(kg/ha)	Residuos (kg/ha)		Fertilizante
P.Media	67	3	85	1	-8

2.1.2.3 Dosis de fertilizante

Las necesidades calculadas son para una producción media de 3200 kg/ha. Se hará una aplicación con un abono complejo en sementera y otra con un fertilizante nitrogenado en cobertera, fraccionando la dosis de nitrógeno a la mitad para cada aplicación.

- 42 kg/ha de Nitrógeno
- 23 kg/ha de Pentóxido de fósforo
- 0 kg/ha de Óxido de potasio

El abonado de fondo se hará con un abono complejo 12-12-0 a una dosis de 200 kg/ha

El abonado de cobertera se realizara con un Nitrato amónico cálcico del 27% de riqueza (NAC 27%) a una dosis de 75 kg/ha.

2.1.3 Veza

Tabla 20.Extracciones

		P.Media (kg/ha)	M.S. (%)	IC	N (%)	P ₂ O ₅	K ₂ O
VEZA	GRANO	1000	85	0,45	3,00	0,71	3,20
	RESIDUO	4.000	25		3,00	0,14	0,70

2.1.3.1 Extracciones

Lo primero es calcular la absorción de nitrógeno, de fosforo y de potasio por el grano y por el residuo.

Tabla 21.Absorción de N,P,K

	Absorción de NITROGENO (Nc)			Absorción de FOSFORO (Pc)			Absorción de POTASIO(Kc)		
	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
P.Media	26	30	56	6	1	7	27	7	34

2.1.3.2 Necesidades de fertilizante

- Necesidades de nitrógeno (Nf)

Tabla 22. Necesidades de nitrógeno

Balance incorporando el rastrojo de trigo						
Cultivo:VEZA						
	Nc	Nii+r		Nm		Nf
	Necesidades (kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	N. Fijado (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
P.Media	56	6	9	23	44	-26

- Necesidades de fosforo

Tabla 23. Necesidades de fosforo

VEZA					
FOSFORO					
	Pc		Pm		Pf
	Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante
P.Media	7	4	4,9	1,1	-1

- Necesidades de potasio

Tabla 24. Necesidades de potasio

VEZA					
POTASIO					
	Kc		Pm		Kf
	Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante
P.Media	34	4	49,8	1,2	-13

2.1.3.3 Dosis de fertilizante

No se realizara abonado para este cultivo ya que no necesita ni pentóxido de fósforo ni oxido de potasio y al ser una leguminosa tampoco necesita nitrógeno.

2.2 Rotación regadío

2.2.1 Maíz

Tabla 25.Extracciones

		P.Media (kg/ha)	M.S. (%)	IC	N (%)	P ₂ O ₅	K ₂ O
MAIZ	GRANO	15000	87	0,45	1,60	0,78	0,41
	RESIDUO	18333	89		0,65	0,14	1,43

2.2.1.1 Extracciones

Lo primero es calcular la absorción de nitrógeno, de fósforo y de potasio por el grano y por el residuo.

Tabla 26. Absorción de N,P,K

	Absorción de NITROGENO (Nc)			Absorción de FOSFORO (Pc)			Absorción de POTASIO (Kc)		
	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
P.Media	209	158	367	102	38	139	54	299	352

2.2.1.2 Necesidades de fertilizante

- Necesidades de nitrógeno (Nf)

Tabla 27. Necesidades de nitrógeno

Balance incorporando el rastrojo de GIRASOL					
Cultivo: MAIZ					
	Nc	Nii+r	Nm		Nf
	Necesidades (kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
P.Media	367	6	9	48	260

- Necesidades de fósforo

Tabla 28. Necesidades de fósforo

MAIZ					
FOSFORO					
	Pc		Pm		Pf
	Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante
P.Media	139	4	0,3	1,1	149

- Necesidades de potasio

Tabla 29. Necesidades de potasio

MAIZ					
POTASIO					
	Kc		Pm		Kf
	Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante
P.Media	352	3	1	1,2	418

2.2.1.3 Dosis de fertilizante

Las necesidades calculadas son para una producción media de 15000 kg/ha. Se hará una aplicación con un abono complejo en sementera y otra con un fertilizante nitrogenado en cobertera, fraccionando la dosis de nitrógeno a la mitad para cada aplicación.

- 260 kg/ha de Nitrógeno
- 149 kg/ha de Pentóxido de fósforo
- 418 kg/ha de Óxido de potasio

El abonado de fondo se hará con un abono complejo 15-15-40 a una dosis de 1000 kg/ha

La fertilización de cobertera se realizara con un Nitrato amónico cálcico del 27% de riqueza (NAC 27%) a una dosis de 400 kg/ha

2.2.2 Girasol

Tabla 30.Extracciones

		P.Media (kg/ha)	M.S. (%)	IC	N (%)	P ₂ O ₅	K ₂ O
GIRASOL	GRANO	3.600	90	0,35	2,95	1,44	0,88
	RESIDUO	6.686	89		0,80	0,32	3,07

2.2.2.1 Extracciones

Lo primero es calcular la absorción de nitrógeno, de fosforo y de potasio por el grano y por el residuo.

Tabla 31..Absorción de N,P,K

	Aborción de NITROGENO (Nc)			Absorción de FOSFORO (Pc)			Absorción de POTASIO(Kc)		
	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
P.Media	96	48	143	47	19	66	54	299	352

2.2.2.2 Necesidades de fertilizante

- Necesidades de nitrógeno (Nf)

Tabla 32. Necesidades de nitrógeno

Balance incorporando el rastrojo de MAIZ				
Cultivo: GIRASOL				
Nc	Nii+r	Nm	Nf	
Necesidades (kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)

P.Media 143 6 9 158 -30

- Necesidades de fósforo (Pf)

Tabla 33. Necesidades de fósforo

GIRASOL					
FOSFORO					
	P _c		P _m		P _f
	Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante
P.Media	66	4	38	1,1	31

- Necesidades de potasio (Kf)

Tabla 34. Necesidades de potasio

GIRASOL					
POTASIO					
	K _c		P _m		K _f
	Necesidades (kg/ha)	Mat. Org (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante
P.Media	211	3	299	1,2	-48

2.2.2.3 Dosis de fertilizante

Las necesidades calculadas son para una producción media de 3600 kg/ha. Se hará una única aplicación con un fertilizante fosfatado.

- 0 kg/ha de Nitrógeno
- 31 kg/ha de Pentóxido de fósforo
- 0 kg/ha de Óxido de potasio

Para este cultivo solo es necesario la aplicación de fósforo, por lo que el abonado de fondo se hará con un abono complejo 0 – 15 – 0 a una dosis de 200 kg/ha

3 Enmienda caliza.

Como se ve en el Anejo I “condicionantes del medio físico”, el suelo tiene un pH de 5,9, es decir, el suelo es ácido, por lo cual es conveniente aplicar una enmienda caliza para subir medio punto el pH.

Esta enmienda solo se realizara en la parcela de regadío y se hará un vez cada 4 años.

Para el cálculo de la enmienda caliza se calcularan las necesidades medias de caliza pura finamente dividida para incrementar 0.5 unidades de pH en el suelo. Para cualquier otro material las necesidades de caliza indicadas deben multiplicarse por 100 y dividirse por el valor neutralizante declarado

Tabla 35. Necesidades de caliza en t/ha

Tipo de suelo	pH inicial			
	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5
Arenoso	0.35	0.35	0.40	0.50
Franco arenoso	0.50	0.60	0.70	0.90
Franco	0.85	0.95	1.05	1.25
Franco limoso	1.30	1.40	1.50	1.70
Franco arcilloso	1.60	1.80	2.00	2.50
Orgánico	3.60	3.80	4.00	4.50

Para subir medio punto el pH en un suelo franco-arenoso es necesario aplicar 0,9 t/ha de caliza pura, debido que se hará una aplicación de dolomita, que tiene un 31% de CaO hará falta una aplicación de 2,9 t/ha.

4 Tratamiento fitosanitario

La razón principal por la que se establecen medidas de control de las malas hierbas, radica en que estas compiten con los cultivos por el espacio, la luz, el agua y los nutrientes y en consecuencia, reducen el rendimiento de los cultivos. No obstante, durante el crecimiento del cultivo y después de la cosecha, las malas hierbas pueden actuar como hospedadoras de las plagas y enfermedades que afectan a las plantas del cultivo.

La rotación de cultivos que se va a llevar a cabo ayudará a combatir las malas hierbas, pero no es suficiente para realizar un control adecuado de estas, por lo que hay que recurrir a productos químicos; herbicidas.

Los herbicidas que se utilizarán para el control de malas hierbas, son aquellos que figuran inscritos en el registro de productos fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siempre atendiendo al plan nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios.

Según el Real Decreto 1311/2012, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, será necesario que las personas que manipulen y apliquen los herbicidas en la explotación cuenten con el carnet de aplicador de nivel básico.

4.1 Trigo

4.1.1 Herbicida

- Presiembra:

Primeros de Octubre: Glifosato 36 % a la dosis de 2 l/ha. Herbicida sistémico no selectivo.

- Postemergencia:

Primeros de marzo, se realiza la siguiente aplicación: 300 cm³/ha Pinoxaden 10% EC + 275 g/ha floraxulam 2.28, eliminando hoja estrecha y hoja ancha.

4.1.2 Control de plagas

- Chinchas de los cereales: (*Eurygaster* spp.; *E. germanica* y *E. maura*)

Las picaduras de estos insectos producen manchas en hojas y desecación de espigas. También producen una deformación del grano con pérdidas de peso y destrucción del gluten.

- Mosca de la sierra (*Cephus pygmaeus*)

Este insecto corta los tallos a una altura cercana al suelo en la época en la que el cereal está madurando, los tallos caen al suelo, quedando destruidos. Conviene comenzar a muestrear las plantas desde comienzos de Abril para detectar a los primeros adultos.

Para su control se recomiendan las siguientes materias activas:

Tuaflluvalinato 10% EW a una dosis de 0.025-0.05%

Alfa-cipermetrin 15 SG con una dosis de 0.07 – 1 l/ha

4.1.3 Control de enfermedades

- Septoria (*Septoria* spp.)

Esta enfermedad es producida por dos especies de hongos: *Septoria tritici* y *Septoria nodorum*. La *Septoria tritici* necesita temperaturas bajas para desarrollarse, por lo que es más propia de invierno. La *Septoria nodorum* requiere temperaturas más elevadas, por lo que su desarrollo es más propio de primavera. Ataca a las hojas ocasionando manchas ovaladas de color pardo rojizo. Se empleará una variedad con buena resistencia a la *Septoria*.

- Royas del trigo (*Puccinia* spp.)

Las royas del trigo son de tres tipos: la amarilla (*Puccinia glumarum* o *P. striiformis*), la parda (*Puccinia rubigo-vera tritici*, *P. recondita* o *P. triticina*) y la negra (*Puccinia graminis tritici*).

La roya amarilla es la que aparece más temprano, a principios de primavera. Las pústulas, en forma de estrías alargadas y de color amarillo anaranjado, se disponen en la hoja siguiendo las nerviaciones. La roya parda, de pústulas de dicho color, afecta fundamentalmente a la hoja. Por último, la roya negra es la más tardía de las tres y en

nuestras latitudes, aparece, generalmente, muy tarde, con el grano ya formado, por lo que el ataque es más de temer en los trigos de ciclo muy largo.

Control cultural: Variedades resistentes, rotación de cultivos, evitar dosis de siembra muy altas, control del riego, evitar dosis altas de nitrógeno ya que hacen más sensible a la planta frente enfermedades, abonados equilibrados y eliminar malas hierbas que pueden servir de refugio a los patógenos.

Aplicación fungicida a realizar en el cultivo de trigo

Tebuconazol 25% EW a una dosis de 1 l/ha

4.2 Cebada

4.2.1 Herbicida

- Presiembra:

Primeros de Octubre: Glifosato 36 % a la dosis de 2 l/ha. Herbicida sistémico no selectivo.

- Postemergencia:

Primeros de marzo, se realiza la siguiente aplicación: 300 cm³/ha Pinoxaden 10% EC + 275 g/ha floraxulam 2.28, eliminando hoja estrecha y hoja ancha.

4.2.2 Control de plagas

- Chinchas de los cereales: (*Eurygaster* spp.; *E. germanica* y *E. maura*)

Las picaduras de estos insectos producen manchas en hojas y desecación de espigas. También producen una deformación del grano con pérdidas de peso y destrucción del gluten.

- Mosca de la sierra (*Cephus pygmaeus*)

Este insecto corta los tallos a una altura cercana al suelo en la época en la que el cereal está madurando, los tallos caen al suelo, quedando destruidos. Conviene comenzar a muestrear las plantas desde comienzos de Abril para detectar a los primeros adultos.

Para su control se recomiendan las siguientes materias activas:

Tuafluvalinato 10% EW a una dosis de 0.025-0.05%

Alfa-cipermetrin 15 SG con una dosis de 0.07 – 1 l/ha

4.2.3 Control de enfermedades

- Septoria (*Septoria* spp.)

Esta enfermedad es producida por dos especies de hongos: *Septoria tritici* y *Septoria nodorum*. La *Septoria tritici* necesita temperaturas bajas para desarrollarse, por lo que es más propia de invierno. La *Septoria nodorum* requiere temperaturas más elevadas, por lo que su desarrollo es más propio de primavera. Ataca a las hojas ocasionando

manchas ovaladas de color pardo rojizo. Se empleará una variedad con buena resistencia a la Septoria.

- Royas (*Puccinia* spp.)

Las royas del trigo son de tres tipos: la amarilla (*Puccinia glumarum* o *P. striiformis*), la parda (*Puccinia rubigo-vera tritici*, *P. recondita* o *P. triticina*) y la negra (*Puccinia graminis tritici*).

La roya amarilla es la que aparece más temprano, a principios de primavera. Las pústulas, en forma de estrías alargadas y de color amarillo anaranjado, se disponen en la hoja siguiendo las nerviaciones. La roya parda, de pústulas de dicho color, afecta fundamentalmente a la hoja. Por último, la roya negra es la más tardía de las tres y en nuestras latitudes, aparece, generalmente, muy tarde, con el grano ya formado, por lo que el ataque es más de temer en los trigos de ciclo muy largo.

Control cultural: Variedades resistentes, rotación de cultivos, evitar dosis de siembra muy altas, control del riego, evitar dosis altas de nitrógeno ya que hacen más sensible a la planta frente enfermedades, abonados equilibrados y eliminar malas hierbas que pueden servir de refugio a los patógenos.

Aplicación fungicida a realizar en el cultivo de cebada

Tebuconazol 25% EW a una dosis de 1 l/ha

4.3 Veza

4.3.1 Herbicida

- Presiembra:

Primeros de Octubre: Glifosato 36 % a la dosis de 2 l/ha. Herbicida sistémico no selectivo.

- Preemergencia:

Se realizara un tratamiento de aclonifen 60% SC a una dosis de 2.5-4.5 l/ha

- Postemergencia:

Se realizara un tratamiento de quizalofop-p-etil 10% p/v. EC a una dosis de 0.25-1.25 l/ha.

4.3.2 Control de plagas

- Pulgón negro de las habas (*Aphis fabae*):

Debilitamiento de la planta por succión de savia, lo cual se traduce una reducción del crecimiento y rendimiento del cultivo. No enrolla las hojas, a excepción de las de remolacha.

El control empieza por respetar al máximo a los enemigos naturales, no tratando si la población comienza a descender por el efecto de la fauna auxiliar, o con la siguiente materia activa.

Cipermetrin 50% EC a una dosis de 0,1 l/ha

4.3.3 Control de enfermedades

- Mildiu (*Pernospora viciae*)

La veza puede verse afectada por enfermedades como el Mildiu (*Pernospora viciae*), enfermedad que se caracteriza por sus manchas cloróticas en el haz de los folíolos.

- Rabia del guisante (*Ascochyta pisi*)

También por la Rabia del guisante (*Ascochyta pisi*) la cual en la veza puede provocar importantes lesiones en tallos, hojas y vainas.

Para el control de estas dos enfermedades se hará una aplicación de:

Cobre (oxicloruro) 30%; maneb 17,5% WP a una dosis de 0,3-0,5%

4.4 Maíz

4.4.1 Herbicida

- Preemergencia

2,5 l/ha de Mesotriona 4% p/v + S-Metolacloro 40% p/v más 2,5 l/ha de S-Metolacloro 31,25% p/v + Terbutilazina 18,75% p/v.

Esta mezcla de herbicidas permite un control eficaz de las malas hierbas, tanto de gramíneas como de dicotiledóneas. Actúan durante la germinación de las malas hierbas y por contacto con las ya nacidas.

4.4.2 Control de plagas

- Araña roja (*Tetranychus spp.*)

Ácaro tetraníquido que se alimenta de las células epidérmicas de las hojas a través del estilete. Pasa el invierno en estado adulto sobre la vegetación espontánea presente. En primavera se reproduce a través de huevos que pone en el envés de la hoja, estos huevos eclosionan en dos-tres días en condiciones favorables pasando por tres estados (larva, protoninfa y deutoninfa) hasta llegar al estado adulto. El ciclo dura de 9 a 14 días.

El control empieza por la eliminación de malas hierbas y evitar el uso de piretroides que eliminan depredadores de estos.

Para su control se recomiendan las siguientes materias activas:

1 l/ha de Abamectina 1,8 % p/v.

4.4.3 Control de enfermedades

- Roya del maíz (*Puccinia sorghi*):

La enfermedad de la roya se inicia en las hojas con la aparición de pústulas de coloración amarilla visible en ambos lados de la hoja (haz y envés), que con el tiempo, se tornan de color rojizo-negruzco. Es reconocible debido a que alrededor de esta mancha se forma un círculo o halo de color verde o amarillo.

En principio no será necesario realizar ningún tratamiento.

4.5 Girasol

4.5.1 Herbicida

- Preemergencia

Linuron 45 % p/v a 1 l/ha + S-Metolaclo 96 % p/v a 0,5 l/ha. Se ha de aplicar inmediatamente después de la siembra con el suelo húmedo. Este tratamiento es eficaz contra gramíneas y dicotiledóneas.

4.5.2 Control de plagas

- Gusano de alambre (*Agriotes spp.*)

Gusano de pequeño tamaño que produce daños en la germinación y cortan la raíz de la plántula, con lo cual se puede producir un desarrollo lento de la plantación, así como una elevada mortandad. Los daños se producen principalmente durante los meses de Mayo y Junio.

- Gusano gris (*Noctúido terrícola*)

Gusano de hábitos nocturnos que produce una mordedura a la altura del cuello de la planta joven. Los daños más importantes se producen durante los meses de Mayo y Junio

Para su control se recomienda:

En principio no se realizará ningún tratamiento ya que la presencia de estas plagas no es muy frecuente, pero si se observa alguna de las plagas descritas se realizará el tratamiento autorizado.

4.5.3 Control de enfermedades

- Mildiu (*Plasmopara helianthi*)

Este hongo produce clorosis en las hojas, más acentuada en las más jóvenes. En el envés, la clorosis del haz se corresponde con un área de tejido algodonoso formado por los esporangios y zoosporangios del hongo que se forman en condiciones de humedad. Las plantas atacadas presentan un grado variable de achaparramiento, más acentuado cuanto mayor es el ataque; los capítulos son más pequeños y perpendiculares al tallo y las raíces son más pequeñas y oscuras.

En principio no será necesario realizar ningún tratamiento.

5 Maquinaria

5.1 Maquinaria y equipos existentes

- Tractor de doble tracción de 150 cv
- Tractor de simple tracción de 90 cv con pala cargadora
- Remolque basculante de 18 toneladas
- Remolque basculante de 10 toneladas
- Arado de vertedera reversible de 4 cuerpos, anchura de trabajo de 1.50 m
- Cultivador Minichisel de 3.8 m y 13 brazos
- Rodillo compactador de 8 m
- Pulverizador de 16 m y 1500 litros
- Abonadora centrifuga 18 m y 750 litros
- Sembradora a chorrillo 3 m y 25 brazos

5.2 Maquinaria a adquirir

Debido a que el promotor pretende hacer siembra directa a partir de ahora es necesario adquirir una nueva sembradora.

Será una máquina de siembra directa de rejas neumática suspendida, con 4.5 metros de anchura de trabajo, 18 cm de distancia entre hileras y una capacidad de la tolva de 4200 litros.

5.3 Maquinaria alquilada

La cosecha tanto del cereal como del maíz y del girasol la realizara una empresa de servicios

La siega de la veza la realiza la cooperativa situada en el municipio del Burgo Ranero, encargándose ellos de la siega, el empacado y el transporte.

La siembra del maíz y del girasol la realiza una empresa de servicios.

5.4 Calculo de utilización de cada máquina

A continuación se detalla la maquinaria disponible en la explotación, y se calculan las capacidades de trabajo y el tiempo de trabajo en cada caso.

5.4.1 Capacidad de trabajo teórica (CTT)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela indefinida (no infinita), lo expresamos en ha/h.

$$CTT = 0.1 \times A \times V$$

Siendo: A: anchura de trabajo (m)

V: velocidad de trabajo (km/h)

5.4.2 Capacidad de trabajo real (CTR)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela definida (finita), teniendo en cuenta las perdidas en maniobras, relleno de

tolvas, ajustes, plegado de máquinas y demás operaciones que traen en consecuencia una velocidad final o media más reducida; lo expresamos en ha/h.

$$CTR = CTT \times E$$

Siendo: E eficiencia de la labor, intenta estimar la disminución que se produce en la capacidad de trabajo teórica. Recoge la disminución del trabajo debido al tiempo que se pierde en rellenar de combustible al tractor, ajustar los aperos t demás labores de mantenimiento que inciden en la eficiencia, expresado en tanto por uno.

5.4.3 Tiempo de trabajo real (TTR)

Es el tiempo necesario para trabajar una hectárea, siendo le inversa de la capacidad de trabajo real, viene dado en h/ha.

$$TTR = 1/CTR$$

5.4.4 Tiempo total (TT)

Es el tiempo total de necesidades o empleo de una máquina, expresado en horas.

$$TT = TTR \times n^{\circ} \text{ de hectareas}$$

En el siguiente cuadro aparecen las capacidades y los tiempos de trabajo de cada máquina utilizada en la explotación partiendo de los datos técnicos de su utilización.

Tabla 36. Relación y características de la maquinaria

APERO	Anchura (m)	Velocidad (km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)
Arado	1,8	6	1,08	80	0,864	1,16
Minichisel	3,8	8	3,04	90	2,736	0,37
Abonadora	18	9	16,2	65	10,53	0,09
Pulverizador	16	7	11,2	60	6,72	0,15
Rodillo	8	8	6,4	80	5,12	0,20
Sembradora	4,5	10	4,5	85	3,83	0,26

5.5 Calendario de labores

En los siguientes cuadros se exponen el calendario aproximado de labores de cultivo

5.5.1 Trigo y cebada

Tabla 37. Tiempos empleados según labor

LABOR	FECHA	TRACCION (CV)	APERO	T.T.R (h/ha)	Nº HECTAREAS	HORAS
TRATAMIENTO DE HERBICIDA	Octubre	150	Pulverizador	0,15	43,8	6,6
ABONADO SEMENTERA	Octubre	90	Abonadora	0,09	43,8	3,9
SEMBRAR	Oct-Nov	150	Sembradora	0,26	43,8	11,4
TRATAMIENTO DE HERBICIDA	Noviembre	150	Pulverizador	0,15	43,8	6,6
ARRODILLAR	Nov-Feb	90	Rodillo	0,20	43,8	8,8
ABONADO COBERTERA	Febrero – Marzo	90	Abonadora	0,09	43,8	3,9
TRATAMIENTO HERVICIDA	Abril	150	Pulverizador	0,15	43,8	6,6
TOTAL						47,8

5.5.2 Veza

Tabla 38. Tiempos empleados según labor

LABOR	FECHA	TRACCION (CV)	APERO	T.T.R (h/ha)	Nº HECTAREAS	HORAS
TRATAMIENTO DE HERBICIDA	Octubre	150	Pulverizador	0,15	24,15	3,6
ABONADO SEMENTERA	Octubre	90	Abonadora	0,09	24,15	2,2
SEMBRAR	Octubre	150	Sembradora	0,26	24,15	6,3

TRATAMIENTO DE HERBICIDA	Octubre	150	Pulverizador	0.15	24,15	3,6
TRATAMIENTO HERVICIDA	Marzo	150	Pulverizador	0,15	24,15	3,6
TOTAL						19,3

5.5.3 Maíz

Tabla 39. Tiempos empleados según labor

LABOR	FECHA	TRACCION (CV)	APERO	T.T.R (h/ha)	Nº HECTAREAS	HORAS
ARAR	Marzo	150	Arado	1,16	18,68	21,7
ABONADO SEMENTERA	Abril	90	Abonadora	0,09	18,68	2,2
PASE DE CULTIVADOR	Abril	150	Cultivador	0,37	18,68	6,9
TRATAMIENTO DE HERBICIDA	Abril-Mayo	150	Pulverizador	0.15	18,68	2,8
TRATAMIENTO INSECTICIDA	Junio	150	Pulverizador	0,15	18,68	2,8
TOTAL						36,4

5.5.4 Girasol

Tabla 40. Tiempos empleados según labor

LABOR	FECHA	TRACCION (CV)	APERO	T.T.R (h/ha)	Nº HECTAREAS	HORAS
ARAR	Octubre	150	Arado	1,16	18,68	21,7
ABONADO SEMENTERA	Abril	90	Abonadora	0,09	18,68	2,2
PASE DE CULTIVADOR	Abril	150	Cultivador	0,37	18,68	6,9

TRATAMIENTO DE HERBICIDA	Mayo	150	Pulverizador	0.15	18,68	2,8
TOTAL						33,6

5.6 Utilización de los remolques

Remolque de 18 toneladas

- Transporte de cebada hasta la maltería

Datos de partida:

- Velocidad cargado: 20 km/h
- Velocidad vacío: 30 km/h
- Capacidad del remolque: 18000 kg
- Capacidad de la tolva de la cosechadora: 3500 kg
- T.T.R. de la cosechadora: 0,52 h/ha
- Distancia media entre la parcela y la maltería: 2 km
- Producción de cebada: 3200 kg/ha

Capacidad de llenado del remolque:

El remolque se llenara con 5 tolvas de la cosechadora; ya que:

$$\text{Capacidad} = 3500 \text{ kg/tolva} \times 5 \text{ tolvas} = 17500 \text{ kg por viaje}$$

Se considera que el tiempo aproximado que se tarda en descargar cada remolque en la maltería es de media hora.

Tiempos de ida: 2 kilómetros a 20 km/h es de 6 minutos – 0,1h

Tiempos de vuelta: 2 kilómetros a 30 km/h es de 4 minutos – 0,06h

El tiempo total de cada viaje será: 0,1 h + 0,06h + 0,5h = 0,66 horas – 40 minutos

El número de viajes necesarios para transportar toda la cosecha de cebada será:

$$\frac{3200 \text{ kg/ha} \times 24,15 \text{ ha}}{17500 \text{ kg/viaje}} = 4,4 \text{ viajes} \sim 5 \text{ viajes}$$

El tiempo total de uso del remolque será:

$$0,66 \text{ horas} \times 5 \text{ viajes} = 3,3 \text{ horas} \sim 3 \text{ horas y } 18 \text{ minutos}$$

- Transporte de trigo hasta la cooperativa

Datos de partida:

- Velocidad cargado: 20 km/h

- Velocidad vacío: 30 km/h
- Capacidad del remolque: 18000 kg
- Capacidad de la tolva de la cosechadora: 3500 kg
- T.T.R. de la cosechadora: 0,52 h/ha
- Distancia media entre la parcela y la cooperativa: 5 km
- Producción de trigo: 3200 kg/ha

Capacidad de llenado del remolque:

El remolque se llenara con 5 tolvas de la cosechadora; ya que:

Capacidad = 3500 kg/tolva x 5 tolvas = 17500 kg por viaje.

Se considera que el tiempo aproximado que se tarda en descargar cada remolque en la cooperativa es de una hora.

Tiempos de ida: 5 kilómetros a 20 km/h es de 15 minutos – 0,25h

Tiempos de vuelta: 5 kilómetros a 30 km/h es de 10 minutos – 0,16h

El tiempo total de cada viaje será: 0.25h+ 0.16h + 1h = 1,41 horas –1hora y 25 minutos

El número de viajes necesarios para transportar toda la cosecha de cebada será:

$$\frac{3200^{kg/ha} \times 24,15 ha}{17500^{kg/viaje}} = 4,42 \text{ viajes} \sim 5 \text{ viajes}$$

El tiempo total de uso del remolque será:

$$1,41 \text{ horas} \times 5 \text{ viajes} = 7,05 \text{ horas} \sim 7 \text{ horas y 3 minutos}$$

- El tiempo total de uso del remolque será de 3,3 horas + 7,05 horas; que suma un total de 10,35 horas – 10 horas y 21 minutos.

Remolque de 10 toneladas

Este remolque se utiliza para el transporte de semillas, abonos, fitosanitarios y otras operaciones menores, el tiempo de utilización de este remolque se estima en aproximadamente en un 40% del tiempo de uso del remolque de 18 toneladas:

$$\text{Tiempo remolque 5 Tm} = 7,05 \times 40\% = 2,82 \text{ horas} \sim 2 \text{ horas y 49 minutos}$$

5.7 Utilización de los tractores

El tiempo de utilización del tractor será la suma de los tiempos de utilización de todos los aperos y maquinaria para los que actúa como elemento de tracción. El resultado obtenido se multiplica por un coeficiente de mayoración de 1,2 para tener en cuenta el tiempo empleado en el transporte de aperos, desplazamientos para llenar el depósito, etc.

Tractor de 150 cv

$$T.T = (T.T. maquinaria + T.T. remolque 18 Tm) \times 1,2$$

$$T.T. = (118,3 \text{ horas} + 10,35 \text{ horas}) \times 1,2 = 154,4 \text{ horas}$$

Tractor de 90 cv

$$T.T = (T.T. maquinaria + T.T. remolque 10 Tm) \times 1,2$$

$$T.T. = (23,2 \text{ horas} + 2,82 \text{ horas}) \times 1,2 = 31,2 \text{ horas}$$

5.8 Costes de la maquinaria

A continuación se van a exponer los costes derivados del uso de la maquinaria

5.8.1 Costes Fijos (€/año)

Amortización

Los parámetros que se utilizaran para estimar el coste de amortización de una maquina son los siguientes:

- V_a : valor de adquisición de la maquinaria o valor de inversión al año 0
- V_N : valor residual o de desecho de la maquina al año N, se calculara:

$$\text{Tractores: } V_N = V_a \times 0,68 \times 0,92^N$$

$$\text{Otros equipos: } V_N = V_a \times 0,60 \times 0,885^N$$

- N: años de vida útil de la máquina
- CAc: cuota de amortización constante, se calcula:

$$CAc (\text{€/año}) = \frac{V_a - V_N}{N}$$

Tabla 41. Amortización de la maquinaria

MAQUINA	V_a	N	V_N	CAc(€/año)
Tractor de 150cv	65000	18	9853,79	3063,68
Tractor de 90cv	30000	18	4547,90	1414,01
Remolque 18Tm	18000	20	938,19	853,09
Remolque 10Tm	6000	20	312,73	284,36
Arado	14000	20	729,70	663,51
Minichisel	3000	18	199,64	155,58

Abonadora	3500	18	232,92	181,50
Pulverizador	7000	14	759,37	445,76
Rodillo	1000	20	52,12	47,39
Sembradora	20000	18	1330,9	1037,2

- El coste de amortización de la maquinaria es de 8146,06 €/año

Alojamiento de la maquinaria

Una maquina sometida a la intemperie se deprecia más que si está protegida; es por ello que, si esta depreciación no se ha tenido en cuenta en la amortización, debe computarse como un coste fijo y valorado en una cuota anual de alojamiento (Cal)

$$Cal (\text{€/año}) = V_a \times \frac{p(\%)}{100}$$

Los valores de “p” utilizados suelen variar del 0,5 al 1%

Tabla 42. Costes de alojamiento

MAQUINA	V_a	p	Cal (€/año)
Tractor de 150cv	65000	0,5%	325
Tractor de 90cv	30000	0,5%	150
Remolque 18Tm	18000	0,5%	90
Remolque 10Tm	6000	0,5%	30
Arado	14000	0,5%	70
Minichisel	3000	0,5%	15
Abonadora	3500	0,5%	17,5
Pulverizador	7000	0,5%	35
Rodillo	1000	0,5%	5

Sembradora	20000	0,5%	100
------------	-------	------	-----

- El total de costes de alojamiento es de 837,5 €

Seguros e Impuestos

Estos costes fijos que se valoran como una cuota anual de seguros e impuestos “CSI”, puede ser fácilmente conocidos para una situación concreta, incluyendo los costes de seguro de la maquina (si lo tiene) y los impuestos que pesan sobre ella.

Estos costes no los poseen todas las maquinas, normalmente, solo los presentan las maquinas automotrices y remolques agrícolas. Es frecuente, para la estimación de estos costes, recurrir a la aplicación de un porcentaje sobre el valor de adquisición de las maquinas. Los porcentajes son muy variables, oscilando entre el 0,25 al 2%.

$$CSI (\text{€/año}) = \frac{(0,25 - 2)}{100} \times V_a$$

Tabla 43. Costes de seguros e impuestos

MAQUINA	V_a	%	CSI (€/año)
Tractor de 150cv	65000	1,5%	975
Tractor de 90cv	30000	1,2%	360
Remolque 18Tm	18000	1%	180
Remolque 10Tm	6000	0,75%	45
Pulverizador	7000	0,25%	17,5

- El total de los costes de seguros e impuestos es de 1577,5 €/año
- Total de costes fijos: Amortización + Alojamiento + Seguros

$$8146,06 + 837,5 + 1577,5 = 10564,06 \text{ €/año}$$

5.8.2 Costes variables

Consumo de Combustible

El consumo de combustible representa un coste variable típico de las maquinas que incorporan motores de combustión interna para la generación de potencia. El coste horario se computa como una cuota por el consumo horario “CCh” que dependerá del consumo horario de combustible (ch) y del precio del combustible. El precio del combustible se estima en 0,818 €.

En las siguientes tablas aparece el consumo energético en las operaciones agrícolas.

- Trabajos de laboreo del suelo.

Tabla 44. Consumo de combustible

Aperos	Profundidad Media (cm)	Consumo (l/ha)	Total (litros)	Total (€)
Vertedera	30	22,0	410,96	336,1
Cultivador de brazos	15	6,0	112,1	91,7

- Trabajos de fertilización, siembra, cultivo y fitosanitarios.

Tabla 45. Consumo de combustible

Maquinas – Aperos	Consumo (l/ha)	Total (litros)	Total (€)
Abonadora centrífuga	1,5	136,68	111,8
Sembradora	8,0	543,6	474
Rodillo	5,0	362	296,3
Pulverizador hidráulico	1,1	100,23	82

- Trabajos de transporte.

Tabla 46. Consumo de combustible

Remolque	Consumo (l/km)	180 km	Total (€)
Vacío	0,37	66,6 l	60,53
Cargado	0,52	93,6 l	76,56

- El consumo total anual será la suma de todos los consumos:

$$336,1 + 91,7 + 111,8 + 474 + 296,3 + 82 + 60,53 + 76,56 = 1529 \text{ €/año}$$

Lubricante

El coste del lubricante de los tractores se estima de manera aproximada como el 10% del coste del carburante.

$$1529 \times 10\% = 152,9 \text{ €/año}$$

Reparaciones y mantenimiento

En este apartado se recogen los gastos por el coste de aceite lubricante, aceite del sistema oleo – hidráulico, coste de los filtros, coste de las cubiertas de las ruedas neumáticas

- Tractores: $\frac{0,5 \times V_a}{10000} \text{ (€/h)}$

$$\text{Tractor de 150 cv: } \frac{0,5 \times 65000}{10000} = 3,25 \text{ €/h} \times 241,9 \text{ h/año} = 786,18 \text{ €}$$

$$\text{Tractor de 90 cv: } \frac{0,5 \times 30000}{10000} = 1,5 \text{ €/h} \times 52,66 \text{ h/año} = 79 \text{ €/año}$$

- Total costes de reparaciones y mantenimiento:

$$786,18 + 79 = 865,18 \text{ €/año}$$

- Total de costes variables:

Combustibles + Lubricante + Reparaciones y mantenimiento

$$1529 \text{ €/año} + 152,9 \text{ €/año} + 865,18 \text{ €/año} = 2547,1 \text{ €/año}$$

5.8.3 Costes totales:

Viene dado por los costes fijos más los costes variables

$$CT \text{ (€/año)} = CF + CV$$

$$10564,06 \text{ €/año} + 2547,1 \text{ €/año} = 13111 \text{ €/año}$$

6 Estudio económico

Se analiza económicamente el proceso productivo de la finca.

6.1 Pagos

6.1.1 Pagos ordinarios

Para determinar el total de pagos ordinarios debemos tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Contribución rustica (IBI): 1165,08 €
- Seguros e impuestos: 1577,5 €
- Alojamiento: 837,5 €
- Combustible: 1529 €
- Lubricante: 152,9 €
- Reparaciones y mantenimiento: 865,18 €

6.1.2 Cebada

- Semilla
 - Precio: 0,23 €/kg
 - Coste total: $163\text{kg/ha} \times 0,23\text{€/kg} \times 24,14\text{ha} = 905 \text{ €}$
- Fertilizante
 - Sementera: 400 kg/ha de NPK 7-7-30
 - Precio: 0,30 €/kg
 - Coste: $0,30\text{€/kg} \times 400 \text{ kg/ha} \times 24,14\text{ha} = 2896,8\text{€}$
 - Cobertera: 75 kg/ha NAC 27%
 - Precio: 0,25 €/kg
 - Coste: $0,25\text{€/kg} \times 15 \text{ kg/ha} \times 24,14\text{ha} = 452,6\text{€}$
- Fitosanitarios
 - Precio: Se estima en 40 €/ha
 - Coste: $40 \text{ €/ha} \times 24,14 \text{ ha} = 965,6 \text{ €}$

6.1.3 Trigo

- Semilla: Trigo
 - Precio: 0,21 €/kg
 - Coste total: $151\text{kg/ha} \times 0,21\text{€/kg} \times 24,14\text{ha} = 765,5 \text{ €}$
- Fertilizante
 - Sementera: 200 kg/ha de NPK 12-12-0
 - Precio: 0,55 €/kg
 - Coste: $0,55\text{€/kg} \times 200\text{kg/ha} \times 24,14 \text{ ha} = 2655,4$
 - Cobertera: 70 kg/ha de NAC 27%
 - Precio: 0,25 €/kg
 - Coste: $0,25\text{€/kg} \times 70\text{kg/ha} \times 24,14\text{ha} = 422,45$
- Fitosanitarios:
 - Precio: Se estima en 40 €/ha
 - Coste: $40 \text{ €/ha} \times 24,14 \text{ ha} = 965,6 \text{ €}$

6.1.4 Veza

- Semilla:
 - Precio: 0,35 €/kg
 - Coste total: $164 \text{ kg/ha} \times 0,35\text{€/kg} \times 24,14\text{ha} = 1385,6 \text{ €}$
- Fertilizante
 - No se realizara ninguna aplicación de fertilizante
- Fitosanitarios
 - Precio: Se estima en 32 €/ha
 - Coste: $32 \text{ €/ha} \times 24,14 = 772,48$

6.1.5 Maíz

- Semilla:
 - Precio: 245 €/Ud.
 - Coste total: $245 \text{ €/Ud} \times 1,1 \text{ Uds} = 270 \text{ €} \times 18,68 \text{ ha} = 5043,6 \text{ €}$
- Fertilizante
 - Sementera: 1000 kg/ha de NPK 15-15-40
 - Precio: 0,67 €/kg
 - Coste: $0,67\text{€/kg} \times 1000 \text{ kg/ha} \times 18,68\text{ha} = 12515,6 \text{ €}$
 - Cobertera: 400 kg/ha NAC 27%

- Precio: 0,25 €/kg
- Coste: 0,25€/ha x 400 kg/ha x 18,68ha = 1868€
- Fitosanitarios
 - Precio: Se estima en 72 €/ha
 - Coste: 72 €/ha x 18,68 = 1345 €

6.1.6 Girasol

- Semilla:
 - Precio: 50 €/Ud.
 - Coste total: 50€/ud x 2,2 Uds = 110 € x 18,68 ha = 2055 €
- Fertilizante
 - Sementera: 200 kg/ha de NPK 0-15-0
 - Precio: 0,21 €/kg
 - Coste: 0,21 €/kg x 200 kg/ha x 18,68ha = 784,6
- Fitosanitarios
 - Precio: Se estima en 18 €/ha
 - Coste: 18 €/ha x 18,68 ha = 336,2 €

6.1.7 Otros pagos:

- Enmienda caliza:
 - Precio: 0,15 €/kg
 - Coste: 0,15 €/kg x 2900 kg/ha x 18,68 ha = 8126€
- Siembra maíz:
 - Precio: 35 €/ha
 - Coste: 35 €/ha x 18,68 ha = 653,8 €
- Siembra girasol:
 - Precio: 35 €/ha
 - Coste: 35 €/ha x 18,68 ha = 653,8 €
- Siega y recogida de veza
 - Precio: 250 €/ha
 - Coste: 250 €/ha x 24,14 ha = 6035 €
- Cosecha del cereal:
 - Precio: 40 €/ha
 - Coste: 40 €/ha x 48,28 ha = 1931,2 €
- Cosecha maíz
 - Precio: 60 €/ha
 - Coste: 60 €/ha x 18,68 ha = 1120,8 €
- Cosecha girasol
 - Precio: 40 €/ha
 - Coste: 40 €/ha x 18,68 ha = 747,2 €

6.2 Cobros

6.2.1 Cobros ordinarios

- Venta de trigo: 3200 kg/ha x 24,14 ha x 0,151 €/kg = 11664,4 €
- Venta de cebada: 3200 kg/ha x 24,14 x 0,158 €/kg = 12205 €
- Venta de veza forraje: 4000 kg/ha x 24,14 x 0.116 €/kg = 11201 €
- Venta maíz: 15000 kg/ha x 18.68 x 0.169 €/kg = 47353,8 €
- Venta girasol: 3600 kg/ha x 18,68 x 0,36 €/kg = 24209,3 €

6.2.2 Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios vienen determinados por las ayudas de la PAC. Estas ayudas vienen determinadas por el régimen de pago básico y por las ayudas acopladas.

El régimen de pago básico se calcula en función de unos valores medios regionales que establece el Ministerio de Agricultura, siendo este de 82,19 €/ha para las parcelas de secano y de 242 €/ha para el regadío.

Las ayudas acopladas (greening) se reciben si se cumplen los siguientes requisitos:

- Cuando la tierra cultivable del agricultor cubra más de 30 hectáreas y no se dediquen totalmente a cultivos bajo agua durante una parte importante del año o del ciclo de cultivo, deberá haber al menos 3 cultivos diferentes. El cultivo principal no afectará a más del 75% de la tierra cultivable y los dos cultivos principales juntos no afectará a más del 95% de la tierra cultivable.
- Las superficies dedicadas a los cultivos fijadores de nitrógeno (afectadas por un factor de minoración por el que 1 ha computa como 0,7 ha). Se consideran como tales las leguminosas de grano para consumo humano o animal (judía, garbanzo, lenteja, guisante, haba, altramuz, algarroba, titarros, almorta, veza, yeros, alholva, alverja y alverjón, alfalfa, esparceta y zulla). Estos cultivos sólo serán válidos a los efectos del pago verde si se mantienen en el terreno hasta el estado de madurez lechosa del grano, en el caso de aprovechamiento para grano; hasta el inicio de la floración, en el caso de aprovechamiento forrajero anual o en verde; o durante todo el año, en el caso de aprovechamiento forrajero plurianual (excepto en el año de siembra y de levantamiento del cultivo). También será necesario que estos cultivos vayan seguidos en la rotación por algún cultivo que tenga necesidad de nitrógeno, por lo que no está permitido dejar a continuación las tierras en barbecho ni volver a sembrar un cultivo fijador de nitrógeno.

Por lo cual se percibirá en concepto de pago básico:

- Secano: $82,19 \text{ €/ha} \times 72,42 \text{ ha} = 5952,2 \text{ €}$
- Regadío: $242 \text{ €/ha} \times 18,68 \text{ ha} = 4520,6 \text{ €}$

En concepto de pago verde (greening) se estima en un 51,7% del pago básico, por lo que:

- $51,7\% \times (5952,2 + 4520,6) = 5414,4 \text{ €}$

7 RIEGOS

7.1 Introducción

Para cubrir las necesidades hídricas de los cultivos presentes en la nueva rotación es necesario realizar una serie de aportes de agua de riego, los cuales se calculan en los siguientes apartados.

Se regaran las 18.68 hectáreas a la vez con un pivot de avance frontal.

7.2 Necesidades hídricas de los cultivos

Las necesidades hídricas de los cultivos están representadas por la suma de la evaporación directa de agua desde el suelo más la transpiración de la planta, considerándose conjuntamente como evapotranspiración (ET). La evapotranspiración suele expresarse en milímetros de altura de agua evapotranspirada en cada día (mm/día).

En primer lugar, es necesario conocer el valor de la evapotranspiración de referencia.

- Evapotranspiración de referencia (ETo)

Consiste en medir el consumo de agua de una parcela de unas medidas concretas sembradas de hierba, con una altura de 10-15 centímetros, sin falta de agua y en pleno crecimiento, donde se ha colocado un instrumento de medida.

El valor de la evapotranspiración de referencia ETo ha sido obtenido por el método de Penman-Monteith, considerando un periodo de datos de 15 años, con datos obtenidos del Observatorio de Joarilla de las Matas (Leon). Se ha calculado para periodos de 10 días.

Tabla 47. Evapotranspiración de referencia

	Mayo			Junio			Julio			Agosto		
Eto	32,22	36,69	41,46	52,32	45,28	63,41	64,98	66,15	69,83	63,87	55,5	62,33

- Coeficiente de cultivo (Kc)

Describe las variaciones en la cantidad de agua que las plantas extraen del suelo a medida que se van desarrollando. Se han tenido en cuenta los siguientes valores:

Maíz

- Inicial (0 a 50 días): 0.45
- Desarrollo1 (51 a 57 días): 0.52
- Desarrollo2 (58 a 64 días): 0.65
- Desarrollo 3 (65 a 71 días): 0.78
- Desarrollo4 (72 a 78 días): 0.91
- Desarrollo5 (79 a 85 días): 1.04
- Medio: (86 a 116 días): 1.1
- Final1: (117 a 125 días): 1.03
- Final2 (124 a 131 días): 0.89

Girasol

- Inicial (0 a 45 días): 0.35
- Desarrollo (46 a 65 días): 0.75
- Medio (66 a 95 días): 1.15
- Final1 (96 a 125 días): 0.8
- Final2 (126 a 150 días): 0.35

- Cálculo de la evapotranspiración del cultivo (ET_c)

Una vez conocido el valor de la evapotranspiración de referencia (ET_o), se calcula la Evapotranspiración del cultivo (ET_c), mediante los coeficientes de cultivo (K_c), siendo:

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

- Cálculo de las necesidades netas de riego (N_n)

Las necesidades de riego se obtienen haciendo un balance del agua que entra en el conjunto formado por el suelo y la planta, menos la cantidad que sale. Las entradas de agua pueden ser debidas a la lluvia o al riego, las salidas de agua se deberán a la evapotranspiración, la escorrentía o la percolación profunda. En un riego bien diseñado se considera que no existe escorrentía y se supone que la percolación profunda es nula. Por lo tanto las necesidades netas serán:

$$N_n = ET_c - P_e$$

Debido a que no todo el agua que se aporta con el riego es aprovechado por las raíces del cultivo las necesidades netas se mayoran en función de la eficiencia de aplicación (E_a), esta depende del método de riego utilizado. En nuestro caso para un pivot frontal esta eficiencia es del 85%.

7.3 Disponibilidad de agua en el suelo

Lo primero que necesitamos saber es la capacidad de campo (CC), el punto de marchitamiento (PM) y el agua disponible en el suelo (AU).

- Datos del suelo:
- Arcilla: 15,45 %
- Limo: 15 %
- Arena: 69,55%
- Textura: Franco arenosa
- Densidad aparente: 1.6 t/m³
- Agua a capacidad de campo (CC): 14,06%

$$CC(\%) = 0.480 \times \text{Arcilla} + 0.162 \times \text{Limo} + 0.023 \times \text{Arena} + 2.620$$

- Agua a punto de marchitamiento (PM): 7,21%

$$PM(\%) = 0.302 \times \text{Arcilla} + 0.102 \times \text{Limo} + 0.0147 \times \text{Arena}$$

- Agua útil (AU): 6.85 %

$$AU(\%) = 14,06\% - 7,21\%$$

- Intervalo de humedad disponible (IHD): 109.6 mm/m

Es la cantidad de agua que teóricamente esta está a disposición de las plantas

$$IHD(\%) = AU \times Da \times 10$$

- Fracción de agotamiento (f)

Para saber qué cantidad de agua debería tener siempre el suelo, como mínimo, este valor depende del tipo de cultivo. Para nuestros cultivos elegiremos un valor de 2/3.

- Profundidad efectiva de raíces (PR)

La profundidad de exploración radicular no es constante a lo largo del ciclo del cultivo sino que va variando progresivamente hasta alcanzar su valor máximo.

- Nivel de agotamiento permisible (NAP)

Es el nivel de humedad a partir del cual las raíces encuentran una mayor dificultad para extraer el agua y se produce una disminución de la transpiración, lo que trae consigo pérdidas de producción. Este valor va cambiando a lo largo del ciclo de la planta.

$$NAP(mm) = IHD \times PR \times f$$

7.4 Calendario de riegos

Mediante el calendario de riegos se calcula el número de riegos, la fecha de los mismos y la cantidad de agua a aportar.

Las estrategias de riego que se seguirá para el cálculo del calendario de riego consiste en regar cuando el déficit de agua en el suelo (DAS) sea igual al nivel de agotamiento permisible (NAP).

Para el calendario de riegos solo se han tenido en cuenta los meses de mayo a agosto, ambos incluidos, que son los meses de una campaña de riego normal.

A continuación se muestran los calendarios de riego para los dos cultivos.

7.4.1 Calendario de riego para el maíz

Tabla 48. Características del suelo

Características de suelo		Da	LS	LI		IHD		NAP (%)	DP (mm)	CAS = 25% IHD
Profundidad (cm)	Textura	(t/m3)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(mm/m)			
0,25	franco-aren	1,6	14,06	56,2	7,21	28,8	27,4	109,6	0,66666667	18,3
0,5	franco-aren	1,6	14,06	112,5	7,21	57,7	54,8	109,6	0,66666667	36,5
0,75	franco-aren	1,6	14,06	168,7	7,21	86,5	82,2	109,6	0,66666667	54,8

Tabla 49. Calendario de riegos Maiz

Fecha	Mayo			Junio			Julio			Agosto		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Eto	32,22	36,69	41,46	52,32	45,28	63,41	64,98	66,15	69,83	63,87	55,5	62,33
P (mm)	17,81	17,81	17,81	10,42	10,42	10,42	5,52	5,52	5,52	3,97	3,97	3,97
Pe (mm)	14,25	14,25	14,25	8,34	8,34	8,34	4,41	4,41	4,41	3,17	3,17	3,17
kc	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,6	0,78	0,91	1,04	1,1	1,1	1,03
Etc (mm)	14,50	16,5	18,7	23,5	20,4	38,0	50,7	60,2	72,6	70,3	61,1	64,2

PR (m)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75
ET (mm)	0,25	2,26	4,4	15,2	12,0	29,7	46,3	55,8	68,2	67,1	57,9	61,0
NAP (mm)	18,27	18,27	18,27	18,27	36,53	36,53	36,533	36,53	54,8	54,8	54,8	54,8
DASI (mm)	13,0	0,3	2,5	6,9	4,6	16,6	11,8	23,2	25,4	7,1	48,2	43,2
DASF (mm)	0,3	2,5	6,9	4,6	16,6	11,8	23,2	25,4	7,1	48,2	43,2	48,6
Dn (mm)	15			18,27		36,53	36,53	73,06	54,8	109,6	54,8	36,5
Db (mm)				21,494		42,98	42,976	85,95	64,47	128,9	64,47	42,94
Nº Riegos	1			1		1	1	2	1	2	1	
Día				7		26	5	12y18	23	1y9	8	27

La dosis total a aplicar resulta de la suma de todas las dosis brutas de riego, siendo esta de 494,2 mm.

Este dato hace referencia al consumo de agua por unidad de superficie; por lo tanto:

$$494,2 \text{ mm}/\text{m}^2 = 4942 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$4942 \text{ m}^3/\text{ha} \times 18,68\text{ha} = 92316,56 \text{ m}^3$$

7.4.2 Calendario de riego para el girasol

Tabla 50. Características del suelo

Características de suelo	Textura	Da	LS	LI		IHD		NAP (%)	NAP (mm)	CAS = 25% IHD	
		(t/m3)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(mm/m)				
Profundidad (cm)											
0,15	franco-aren	1,6	14,06	33,7	7,21	17,3	16,4	109,6	0,66666667	11,0	1,71
0,3	franco-aren	1,6	14,06	67,5	7,21	34,6	32,9	109,6	0,66666667	21,9	

Tabla 51. Calendario de riegos girasol

Fecha	Mayo			Junio			Julio			Agosto		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Eto	32,22	36,69	41,46	52,32	45,28	63,41	64,98	66,15	69,83	63,87	55,5	62,33
P (mm)	17,81	17,81	17,81	10,42	10,42	10,42	5,52	5,52	5,52	3,97	3,97	3,97
Pe (mm)	14,25	14,25	14,25	8,34	8,34	8,34	4,41	4,41	4,41	3,17	3,17	3,17
kc	0,35	0,35	0,35	0,35	0,75	0,75	1,15	1,15	1,15	0,8	0,8	0,8
Etc (mm)	11,28	12,8	14,5	18,3	34,0	47,6	74,7	76,1	80,3	51,1	44,4	49,9
PR (m)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ET (mm)	-2,97	-1,41	0,3	10,0	25,6	39,2	70,3	71,7	75,9	47,9	41,2	46,7
NAP (mm)	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
DASI (mm)	0,0	0,0	0,0	0,3	10,2	11,0	10,1	21,9	14,7	21,9	12,3	13,7
DASF (mm)	0,0	0,0	0,3	10,2	11,0	10,1	21,9	14,7	21,9	12,3	13,7	48,6

Dn (mm)	32,88	43,8	87,6	65,7	87,6	43,8	43,8	43,8
Db (mm)	38,6824	51,53	103,06	77,294	103,6	51,53	51,53	51,53
Nº Riegos	3	2	4	3	4	2	2	2
Día	11,15,20	22,27	1,4,7,10	13,16,19	22,25,28,31	4,8	13,18	23,27

La dosis total a aplicar resulta de la suma de todas las dosis brutas de riego, siendo esta de 528,8 mm. Debido a que el girasol es poco eficiente cuando tiene abundante agua, se le aplicara una reducción del 50% a la dosis de riego, quedándose esta en 264,4 mm.

Este dato hace referencia al consumo de agua por unidad de superficie; por lo tanto:

$$264,4 \text{ mm}/\text{m}^2 = 2644 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$2644 \text{ m}^3/\text{ha} \times 18.68\text{ha} = 49390 \text{ m}^3$$

7.4.3 Coste de agua de riego.

El metro cubico de agua consumida se estima en una media de 0,18 €; por lo tanto:

- El coste de regar el maíz será: $92316.56 \times 0,18 = 16616,9 \text{ €}$
- El coste de regar el girasol será: $49390 \times 0.18 = 8890,2 \text{ €}$

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Anejo VI

INDICE

1	Introducción	1
2	Metodología de trabajo	2
2.1	Estudio de Antecedentes	2
2.2	Reconocimiento en campo de la geología superficial	2
2.3	Reconocimiento de campo mediante un sondeo mecánico y ensayos de penetración dinámica	2
3	Geotecnia	3
3.1	Sondeo	3
3.2	Ensayos de penetración dinámica	4
3.3	Características geotécnicas de los materiales	8
4	Ensayos en laboratorio	8
4.1	Granulometría del suelo por tamizado	8
4.2	Ensayos químicos.....	8
5	Consideraciones generales	9
5.1	Niveles freáticos	9
5.2	Descripción morfológica. Datos químicos y físicos.....	9
5.3	Descripción geológica.....	9
5.3.1	Descripción geotécnica.....	12
5.4	Otras consideraciones	15

1 Introducción

El terreno sobre el que asentará la construcción corresponde a la Polígono 132 Parcela 5415 en el municipio de Las Grañeras, término municipal de El Burgo Ranero (León). Se pretende la construcción de una nave de almacenamiento de 300 m².

En todo proyecto se exige la inclusión de un estudio geotécnico del terreno sobre el que se va a ejecutar la obra (salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la misma). La normativa seguida será la DB-SE-C, Documento Básico, Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de Edificación.

El estudio geotécnico consistió en unas prospecciones de campo y unos ensayos de laboratorio para analizar las características físico-químicas del terreno, determinar la presión admisible y establecer las condiciones de cimentación más recomendables.

En función de las características del proyecto, el Documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación encuadra a esta nueva construcción dentro de las siguientes categorías:

- Tipo de Construcción:
 - Nave: C-1 (otras construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida > 300 m²).

Se considerará el tipo de construcción C-1, por ser el más desfavorable.

- Número de Plantas: Baja.
- Tipo de Terreno: T-1 o favorable (con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

En la fecha de realización de los trabajos de campo, el solar era aproximadamente llano y se encontraba totalmente despejado, por lo que los puntos de investigación se pudieron localizar fácilmente en los lugares que se consideraron más apropiados para la correcta realización del Informe Geotécnico.

El objeto del presente informe es exponer:

- Los materiales que forman el subsuelo del área interesada.
- Las características mecánicas de las diferentes formaciones, obtenidas por medio de ensayos de campo y de laboratorio.
- Cota y sistemas de cimentación más favorables.

2 Metodología de trabajo

2.1 Estudio de Antecedentes

Una vez conocida la situación de la zona interesada, se han consultado las siguientes publicaciones:

- Mapa Geológico de España, escala 1:50 000, publicado por el I.G.M.E. (Instituto Geológico y Minero de España), hoja nº 195 (Mansilla de las Mulas).
- Mapa Geológico de Castilla y León, publicado por la Junta de Castilla y León y realizado por SIEMCALSA. E 1:400 000.
- Servicios de Mapas del Medio Físico (Geología) de la Junta de Castilla y León, Síntesis Geológica de Castilla y León, escala 1:100 000.

Los mapas geológicos consultados permiten una primera aproximación regional de las características geológicas de la zona sometida a estudio, y contribuyen a desvelar la posible problemática general del sector.

2.2 Reconocimiento en campo de la geología superficial

Se ha realizado un detallado itinerario de campo, que ha incluido la zona interesada y los alrededores, con el fin de reconocer los materiales aflorantes superficialmente y los del subsuelo, visibles en zanjas, desmontes, excavaciones, etc.

2.3 Reconocimiento de campo mediante un sondeo mecánico y ensayos de penetración dinámica

El reconocimiento al detalle del área interesada se ha realizado durante la segunda quincena del mes de marzo de 2016, y ha consistido en la realización de:

- Calicatas
- Un sondeo mecánico de reconocimiento.
- Ensayos "in situ".
- Dos ensayos de penetración dinámica, de tipo DPSH.
- Una toma de muestra para el laboratorio.

El equipo de perforación utilizado fue una máquina de sondeos accionada hidráulicamente, que permite perforar a rotación y a hinca. Para perforar a hinca, dispone de un cabestrante con caída libre, apto para efectuar todo tipo de penetraciones dinámicas.

La información recogida de las prospecciones geotécnicas y el reconocimiento en campo han permitido completar la información geológica que faltaba en cuanto a geomorfología, litología, estratigrafía y tectónica.

Los trabajos de campo y de gabinete fueron realizados por la empresa Geoteknius. Posteriormente, los datos obtenidos en campo y la muestra recogida fueron analizados y contrastados en laboratorio mediante los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico (U.N.E 103.101).
- Determinación del límite líquido del suelo (U.N.E 103.103).
- Determinación del límite plástico del suelo (U.N.E 103.104).
- Contenido de sulfatos solubles del suelo (U.N.E 103.201 y artículo 8 de EHE).

3 Geotecnia

3.1 Sondeo

Se realizó un sondeo mecánico a rotación mediante una sonda TP-40/D, con batería simple de $\Phi = 101$ mm y con corona de corte de widia para la totalidad de los materiales prospectados. Dicha sonda fue montada sobre un vehículo todo-terreno, llegándose a alcanzar una profundidad máxima de 6,60 m. La perforación se realizó en seco, no siendo necesario el aporte de agua de refrigeración sobre los útiles de corte.

Las paredes de la perforación se mantuvieron en todo momento sin desmoronarse. La recuperación de la muestra ha sido continua. Finalmente, se dejó instalada una tubería piezométrica ranurada de PVC de $\Phi = 66$ mm para medir el nivel freático en cualquier momento posterior a la realización del sondeo (una vez se estabilice). A continuación se realiza una descripción del sondeo:

Tabla 1.Descripción del sondeo

Cotas	Descripción
-00,00 m a -01,80 m	Suelo vegetal
-01,80 m a -02,40 m	Arcillas arenosas de color ocre moderadamente firmes.
-02,40 m a 06,60 m	Arenas arcillosas y arenas limosas con algunas gravas y cantos.
TERRENO RIPABLE POR MEDIOS MECÁNICOS	
NO SE HA LOCALIZADO NIVEL FREÁTICO, NI TAMPOCO MUESTRAS DE ÉL EN LOS DISTINTOS PERÍODOS A LO LARGO DEL AÑO	

La labor fue complementada en el campo con la ejecución de ensayos de penetración Standard de tipo S.P.T. (Standard Penetration Test), recogidos en las normas A.S.T.M. D-1586, BS 1377-75 y UNE 103-800-92. Consistieron en la hincada en el fondo de la perforación (y conforme avanza la misma) de un toma muestras normalizado de 2 pulgadas de diámetro, mediante el golpeo con una maza de 63,5 kg de peso que cae libremente desde 76,2 cm de altura. El número de golpes, "N", necesarios para hincar 30 cm el toma muestras permitió calcular la resistencia a compresión simple (compacidad o densidad relativa) del terreno mediante la siguiente relación propuesta por Terzaghi y Peck:

$$q_u = N / 7,5$$

El análisis de los ensayos está basado en datos puntuales, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 2. Resultado de los ensayos

Cotas	Golpeos S.P.T.	Consistencia	Profundidad (m)	Capacidad portante del terreno reducida (Kg/cm ²) (FS = 3)
Muestra inalterada -01,80 m a -02,40 m	6-5-5-8	Dura	-2,10	0,60
-02,40 m a -03,00 m	6-10-13-15	Dura	-2,70	3,86
-06,00 m a -06,60 m	15-17-22-30	Dura	-6,30	4,99

3.2 Ensayos de penetración dinámica

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica tipo DPSH en dos puntos de la parcela marcados por el peticionario. Este ensayo, junto con el de “carga con placa”, es de prácticas corrientes y muy generalizadas para la determinación de la capacidad portante del terreno.

No se ha considerado adecuada la realización del ensayo de “carga de placa” porque, aunque determina la capacidad portante del terreno y la relación de asientos con respecto a las cargas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos sólo serán válidos para la cota del terreno en la que se realice el ensayo.

El ensayo de penetración dinámica, al ser un ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correlacionados con los asientos. Sin embargo, sí nos aporta datos correlacionados con las características resistentes (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo.

Tabla 3. Clasificación de las sondas penetrométricas dinámicas

Clasificación ISSMFE (1988) de las sondas penetrométricas dinámicas		
Tipo	Sigla de referencia	Peso de la masa de golpeo en Kg
Liviano	DPL (Light)	M<10
Medio	DPM (Medium)	10<M<40
Pesado	DPH (Heavy)	40<M<60
Super pesado	DPSH (Super Heavy)	M>60

El ensayo consiste en la introducción de una barra exploratoria de sección redonda (50,46 mm de diámetro y 20 cm² de área) y que termina en una punta con forma cónica de 90°. Por medio de golpeo con una maza de 63,5 kg de peso, que cae desde una altura de 76,2 cm, esta maza transmitirá su energía a la puntaza a través de un varillaje cuyo peso es de 6,3 kg por metro lineal. Se anota el número de golpes necesarios para introducir 20 cm (N20) de barra en el terreno. La cadencia de golpeo es de 21-30 golpes por minuto (2600 – 3600 rpm), dándose por finalizado el ensayo cuando el valor de N20 supera los 100 golpes (rechazo) o cuando se obtienen 3 golpeos seguidos de N20 superiores a 75. De acuerdo con el número de golpes necesario para introducir la puntaza cónica en el terreno, se puede deducir la carga admisible del mismo a distintas profundidades. Durante la realización de los ensayos no se produce rozamiento lateral, debido a que el varillaje es de menor sección que la puntaza.

En un gráfico se van anotando, en el eje de ordenadas, la profundidad a la que se realizó cada ensayo, y en abscisas, el número de golpes necesarios para hacer la penetración estipulada. El diagrama resultante permite obtener la resistencia de cada clase de terreno atravesado. Una vez elegido el terreno más apropiado a la cimentación proyectada, se calcula la resistencia dinámica de dicho terreno mediante la fórmula de los Holandeses (con coeficiente de seguridad igual a la unidad):

$$R_d = [(M^2 * H) / \varphi * (M + P) * A]$$

Dónde:

- R_d : resistencia dinámica (kg/cm²).
- M : peso de la maza (kg).
- H : altura de caída de la maza (cm).
- φ : penetración (cm/nº de golpes).
- P : peso de las barras (kg).
- A : sección de la punta (cm²)

Posteriormente se calculó la carga de trabajo (o carga admisible del suelo), teniendo en cuenta que se trata de cimentaciones superficiales (no profundas). Para cimentaciones superficiales, zapatas, losas o muros de carga en medios homogéneos (principalmente en arenas, porque en otro tipo de medios éste método es poco válido), podrá aplicarse la siguiente carga de trabajo o carga de hundimiento (q_h):

$$q_h = R_d / 20$$

Por último, para obtener la carga o presión admisible (q_{adm}) del terreno, se aplica un coeficiente de seguridad (F) a la carga de hundimiento (q_h), obteniéndose la siguiente expresión:

$$q_{adm} = q_h / F$$

El coeficiente de seguridad más aconsejado para este tipo de ensayo es $F = 3$.

Tabla 4. Características de la sonda DPSH

Características Técnico-Instrumentales Sonda DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ref. Norma: UNE 103-801-94 ▪ Peso masa de golpeo: 63,5 kg ▪ Altura de caída libre: 0,762 m ▪ Peso sistema de golpeo: 8 kg ▪ Diámetro puntaza cónica: 50,46 mm ▪ Área de base puntaza: 20 cm² ▪ Largo del varillaje: 1 m 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peso varillaje al metro: 6,3 kg/m ▪ Profundidad niple 1^{er} varillaje: 0,80 m ▪ Avance puntaza: 0,20 m ▪ Número golpes por puntaza: N(20) ▪ Coefic. Correlación: 1,6 ▪ Revestimiento/lodos: NO ▪ Ángulo de apertura puntaza: 90°

Ensayo DPSH 1

- Equipo utilizado: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
- Fecha de realización del ensayo: 10/10/2015
- Profundidad ensayo: 7,20 m (nivel freático no encontrado)

Tabla 5.Resultados ensayo DPSH 1

Profundidad (m)	Nº de golpes	Coefficiente de reducción (F)	Resistencia dinámica reducida (kg/cm ²)	Resistencia dinámica (kg/cm ²)	Carga admisible reducida Herminier - Holandeses (kg/cm ²)	Carga admisible Herminier - Holandeses (kg/cm ²)
0,20	2	0,855	16,882	19,746	0,28	0,33
0,40	3	0,851	25,205	29,618	0,42	0,49
0,60	4	0,847	33,449	39,491	0,56	0,66
0,80	7	0,843	58,259	69,109	0,97	1,15
1,00	8	0,84	66,345	78,982	1,11	1,32
1,20	11	0,836	84,173	100,686	1,40	1,68
1,40	15	0,783	107,505	137,299	1,79	2,29
1,60	18	0,78	128,512	164,759	2,14	2,75
1,80	16	0,776	113,647	146,452	1,89	2,44
2,00	11	0,823	82,864	100,686	1,38	1,68
2,20	15	0,77	98,539	127,972	1,64	2,13
2,40	17	0,767	111,242	145,035	1,85	2,42
2,60	17	0,764	110,807	145,035	1,85	2,42
2,80	17	0,761	110,372	145,035	1,84	2,42
3,00	17	0,759	110,082	145,035	1,83	2,42
3,20	18	0,756	108,712	143,799	1,81	2,40
3,40	15	0,753	90,234	119,832	1,50	2,00
3,60	15	0,751	89,994	119,832	1,50	2,00
3,80	15	0,748	89,635	119,832	1,49	2,00
4,00	18	0,746	107,274	143,799	1,79	2,40
4,20	31	0,644	149,951	232,843	2,50	3,88
4,40	40	0,591	177,561	300,442	2,96	5,01
4,60	45	0,589	199,080	337,997	3,32	5,63
4,80	50	0,587	220,449	375,553	3,67	6,26
5,00	46	0,585	202,122	345,508	3,37	5,76
5,20	42	0,583	173,537	297,663	2,89	4,96
5,40	50	0,581	205,883	354,361	3,43	5,91
5,60	55	0,579	225,692	389,797	3,76	6,50
5,80	56	0,577	229,002	396,884	3,82	6,61
6,00	53	0,575	215,983	375,622	3,60	6,26
6,20	50	0,574	192,538	335,432	3,21	5,59
6,40	39	0,572	149,656	261,637	2,49	4,36
6,60	41	0,57	156,781	275,055	2,61	4,58
6,80	59	0,569	225,216	395,810	3,75	6,60
7,00	65	0,567	247,247	436,062	4,12	7,27
7,20	100	0,566	360,456	636,847	6,01	10,61

Ensayo DPSH 2

- Equipo utilizado: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
- Fecha de realización del ensayo: 11/10/2015
- Profundidad ensayo: 7,40 m (nivel freático no encontrado)

Tabla 6. Resultados ensayo DPSH 2

Profundidad (m)	Nº de golpes	Coefficiente de reducción (F)	Resistencia dinámica reducida (kg/cm²)	Resistencia dinámica (kg/cm²)	Carga admisible reducida Herminier - Holandeses (kg/cm²)	Carga admisible Herminier - Holandeses (kg/cm²)
0,20	40	0,655	258,667	394,911	4,31	6,58
0,40	10	0,851	84,017	98,728	1,40	1,65
0,60	7	0,847	58,536	69,109	0,98	1,15
0,80	6	0,843	49,937	59,237	0,83	0,99
1,00	7	0,84	58,052	69,109	0,97	1,15
1,20	12	0,836	91,825	109,839	1,53	1,83
1,40	14	0,783	100,338	128,146	1,67	2,14
1,60	17	0,78	121,372	155,605	2,02	2,59
1,80	15	0,776	106,544	137,299	1,78	2,29
2,00	15	0,773	106,132	137,299	1,77	2,29
2,20	15	0,77	98,539	127,972	1,64	2,13
2,40	16	0,767	104,698	136,504	1,74	2,28
2,60	14	0,764	91,253	119,441	1,52	1,99
2,80	15	0,761	97,387	127,972	1,62	2,13
3,00	14	0,759	90,656	119,441	1,51	1,99
3,20	15	0,756	90,593	119,832	1,51	2,00
3,40	15	0,753	90,234	119,832	1,50	2,00
3,60	15	0,751	89,994	119,832	1,50	2,00
3,80	22	0,698	122,676	175,754	2,04	2,93
4,00	40	0,596	190,453	319,553	3,17	5,33
4,20	55	0,594	245,386	413,108	4,09	6,89
4,40	58	0,591	257,464	435,641	4,29	7,26
4,60	53	0,589	234,473	398,086	3,91	6,63
4,80	53	0,587	233,676	398,086	3,89	6,63
5,00	50	0,585	219,698	375,553	3,66	6,26
5,20	51	0,583	210,724	361,448	3,51	6,02
5,40	53	0,581	218,236	375,622	3,64	6,26
5,60	50	0,579	205,175	354,361	3,42	5,91
6,40	40	0,572	153,494	268,346	2,56	4,47
6,60	41	0,57	156,781	275,055	2,61	4,58
6,80	55	0,569	209,947	368,976	3,50	6,15
7,00	69	0,567	262,462	462,897	4,37	7,71
7,20	66	0,566	237,901	420,319	3,97	7,01
7,40	100	0,564	359,182	636,847	5,53	9,80

Análisis de los resultados

El análisis de los ensayos DPSH 1 y DPSH 2 está basado en datos puntuales, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 7. Análisis de los ensayos

Cota (m)	Profundidad (m)	Capacidad portante del terreno reducida (kg/cm ²)	Media de capacidad portante del terreno reducida (kg/cm ²)
(-1,20)-(-4,00)	-1,40	1,67	1,71
	-3,40	1,50	
Cota (m)	Tensión Admisible Reducida Mínima (kg/cm ²)		Media de Tensión Admisible Reducida (kg/cm ²)
(-4,20)-(-7,40)	2,50		3,09

3.3 Características geotécnicas de los materiales

En la parcela de estudio se pueden distinguir dos Unidades Geotécnicas:

Tabla 8. Características geotécnicas

Unidad Geotécnica	Espesor	Características
U-1	(-0,0) – (-1,8) m	Tierra vegetal (de bajo interés constructivo).
U-2	(-1,8) – (-7,4) m	Unidad de arcillas arenosas, arenas arcillosas y arenas limosas con algunas gravas y cantos.

4 Ensayos en laboratorio

4.1 Granulometría del suelo por tamizado

Tabla 9. Granulometría del suelo por tamizado

Ensayo	Cota (m)	Retiene (%)		Pasa (%)	Límites de Atterberg (%)			W (%)	γ_e (t/m ³)	γ_d (t/m ³)
		5 mm	2 mm	0,08 mm	W _L	W _p	I _p			
U-2	2,8-3,4	0,0	5,9	31,4	32,7	15,0	17,7	16	1,95	0,98

- %: porcentaje de cernido por el correspondiente tamiz UNE (apertura: mm)
- W_L: límite líquido
- W_p: límite plástico
- I_p: índice de plasticidad
- W: porcentaje de humedad natural
- γ_e : densidad aparente
- γ_d : densidad seca

4.2 Ensayos químicos

Tabla 10. Ensayos químicos

Ensayo	Cota (m)	SO ₄ (mg/kg)	SO ₃ (mg/kg)	CaSO ₄ (%)	CaCO ₃ (%)	MO (%)	SUCS	HRB	PG-3 (O.C. 326/00)
U-2	2,8-3,4	38	32	-	-	-	SC	A-6	-

- SO₄: contenido en sulfatos solubles en el suelo
- SO₃: contenido en sulfitos solubles en el suelo
- CaSO₄: contenido en yesos del suelo
- CaCO₃: contenido en carbonatos del suelo
- MO: contenido en materia orgánica del suelo
- SUCS: sistema Unificado de Clasificación de Suelos
- HRB: clasificación de suelos para subrasantes
- PG-3: pliego de prescripciones generales (materiales para viales)

5 Consideraciones generales

Con toda la información recogida se concluye que la zona sometida a estudio se reduce a la unidad geotécnica U-2 (arcillas arenosas).

5.1 Niveles freáticos

Como ya se ha mencionado anteriormente, el sondeo se ha ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por lo tanto, los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección.

No se ha localizado la presencia de agua durante la prospección.

5.2 Descripción morfológica. Datos químicos y físicos

Se trata de un suelo franco-arcilloso, de tipo cambisol cálcico (Bk), con un solo horizonte calcáreo y con una textura y una estructura muy diferentes a las de los materiales de base.

Posee una textura fina, un bajo contenido en carbonatos y una fuerte basicidad (pH = 8,5), especialmente a partir de los 20 cm. El porcentaje de materia orgánica es medio, siendo más alto en superficie. Son bajos los niveles de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Calcio. La relación C/N es algo baja (más alta en superficie), aunque se acerca a los niveles medios.

Es un suelo de color pardo-amarillento, ligeramente húmedo, arcilloso. Con estructura subangular, gruesa y fuerte. Adherente, plástico y friable en húmedo. Ligeramente duro en seco. Con frecuentes poros finos y medianos, continuos. Con un importante contenido en gravas, que son redondeadas, ligeramente meteorizadas y de caliza.

Debido al clima semiárido la evolución del suelo es lenta, resultando imposible la formación de nuevos horizontes B.

Por lo tanto, es un suelo pardo y calizo, que se haya sobre material no consolidado.

5.3 Descripción geológica

- Geomorfología

La zona de estudio pertenece al mioceno medio (Facies terrígenas). La formación del relieve se inicia en el plioceno o antes, alternando fases de erosión, alteración química y sedimentación. Además, en esta época también se inicia la formación de la red fluvial actual, en la cual la incisión posterior es muy ligera, de modo que los cursos apenas han excavado el cauce. Las arcillas son impermeables y han favorecido la existencia de una amplia red de arroyos, que recogen y canalizan las escorrentías superficiales.

Abundan las llanuras modeladas en los materiales blandos del mioceno y con predominio de formas tendidas, poco contrastadas topográficamente y debidas más a la erosión que a la estructura. La altitud se sitúa entre los 750 y 800 m. El

desmantelamiento hasta el nivel de arcillas que ha sufrido esta zona ha dado lugar a un tipo de campiña original, en la que abundan los materiales del Vindoboniense inferior o Tortoniense y donde predominan las arcillas, con alternancia de arenas, conglomerados, limos y gravas de recubrimientos cuaternarios. Las terrazas están constituidas por depósitos de gravas cuarcíticas, calizas y arenas. Son comunes los paisajes de colores rojizos u ocre, de formas suaves y allanadas. Apenas tiene relieves que destaquen. Se pasa sin sentirlo del valle al interfluvio.

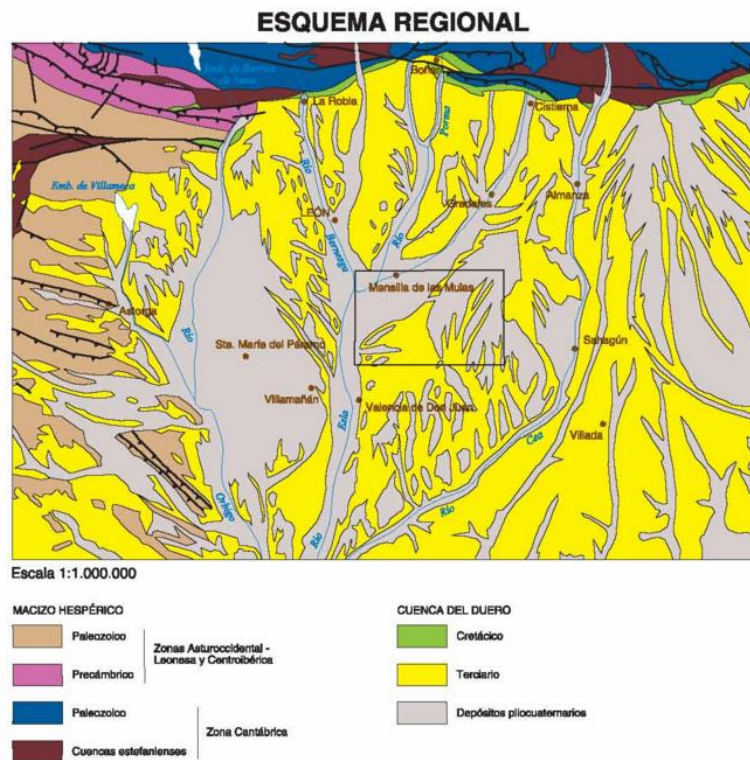
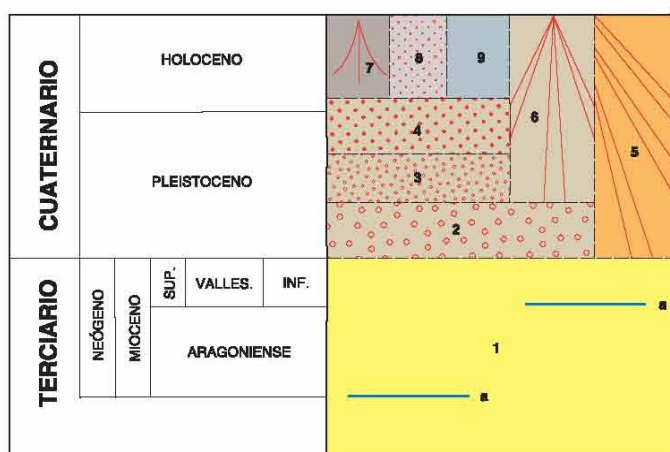


Figura 1. Esquema geológico regional



1. Arenas y limos con concreciones carbonatadas. Conglomerados polimícticos (cantos calcáreos y silíceos)
2. Gravas silíceas y limos. Terrazas altas
3. Gravas silíceas y limos. Terrazas medias
4. Gravas silíceas y limos. Terrazas bajas
5. Gravas arenas y limos. Glacis
6. Gravas arenas y limos. Terrazas altas
7. Cantos, limos y arenas. Abanicos y conos aluviales
8. Gravas, arenas y limos. Lecho actual y fondos de valle
9. Gravas, arenas y limos. Llanura de inundación

Figura 2 . Leyenda

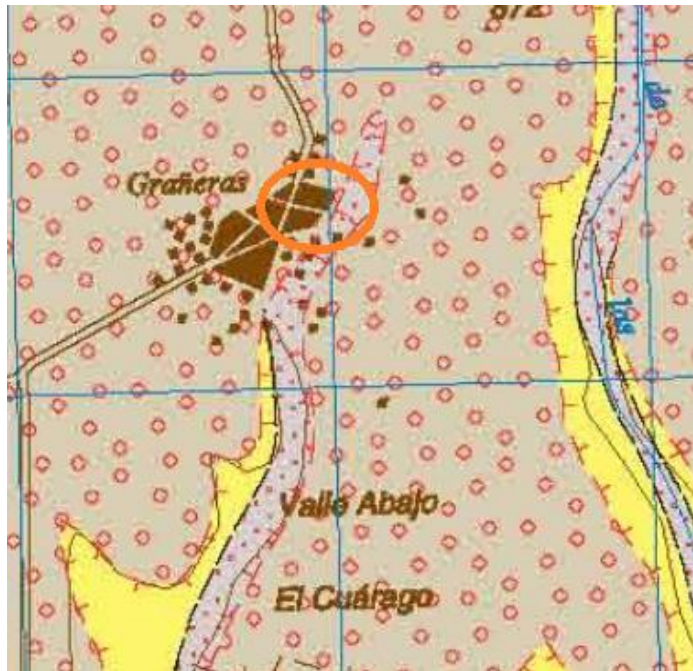


Figura 3. Localización

- Hidrogeología

La Hoja de Mansilla de las Mulas de acuerdo con la distribución de los Sistemas Acuíferos en la península (NAVARRO et al, 1989), formaría parte desde el punto de vista hidrogeológico del Sistema Acuífero nº 8-Región Norte, o del Esla-Valderaduey (fig. 7). En función del conjunto de materiales descritos en la Hoja se pueden diferenciar dos tipos de acuíferos: superficiales (libres) y profundos (confinados o semiconfinados).

Acuíferos superficiales: Presentan como característica común el encontrarse próximos a la superficie del terreno y comportarse hidrodinámicamente como acuíferos libres. Se recargan por infiltración de lluvia y más raramente por escorrentía superficial. Su explotación se realiza mediante pozos excavados de gran diámetro y poca profundidad. Los acuíferos superficiales más importantes corresponden a los páramos detríticos y a las llanuras aluviales de los ríos.

Los páramos detríticos en la Hoja de Mansilla son las terrazas, que están desconectadas hidráulicamente, al ser niveles topográficamente colgados. Los espesores de estos depósitos son variables, oscilando normalmente entre 1,5 y 5 m, apoyándose sobre los materiales detríticos miocenos con los que se conectan hidráulicamente mediante percolación.

El interés de estos acuíferos es escaso debido al poco espesor saturado y a las bajas permeabilidades y transmisividades que presentan, sin embargo, pueden cubrir pequeñas necesidades puntuales.

Los acuíferos aluviales de los ríos incluyen, además de los depósitos aluviales en sentido estricto (fondos de valle y llanura de inundación), a las terrazas más bajas, las cuales pueden estar conectadas con los primeros. Las extracciones se realizan mediante pozos de gran diámetro (2-4 m) y poca profundidad (5-10 m), encontrándose el nivel freático a unos 3 m aproximadamente. Localmente se obtienen caudales interesantes en el las llanuras aluviales del Porma y Esla, presentando el inconveniente de la alta vulnerabilidad frente a la contaminación.

5.3.1 Descripción geotécnica

- Agresividad

Los contenidos en sulfatos ($SO_4 = 38$) y sulfitos ($SO_3 = 32$) solubles indican una agresividad del suelo sobre la cimentación prácticamente nula.

- Permeabilidad

Puesto que no se han realizado ensayos específicos sobre el coeficiente de permeabilidad de los diferentes materiales detectados, se aportan valores tabulados, basados en la información aportada por la FAO:



Figura 4. Coeficiente de permeabilidad de los materiales

Tabla 11. Coeficiente de permeabilidad de los materiales

Tipo de terreno	Tipo de permeabilidad	Coefficiente de permeabilidad (K_s)
U-2: Arcillas arenosas, arenas arcillosas y arenas limosas con algunas gravas y cantos	Moderada	$1 \cdot 10^{-6} < K_s < 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

- Sismicidad

No se aplica la Norma NCSE-02 al ser una construcción normal y teniendo la zona de estudio valores de aceleración sísmica menores a 0,04 g (baja peligrosidad). No será necesario realizar comprobaciones en este sentido. Tampoco será preciso aplicar este factor en el cálculo estructural.

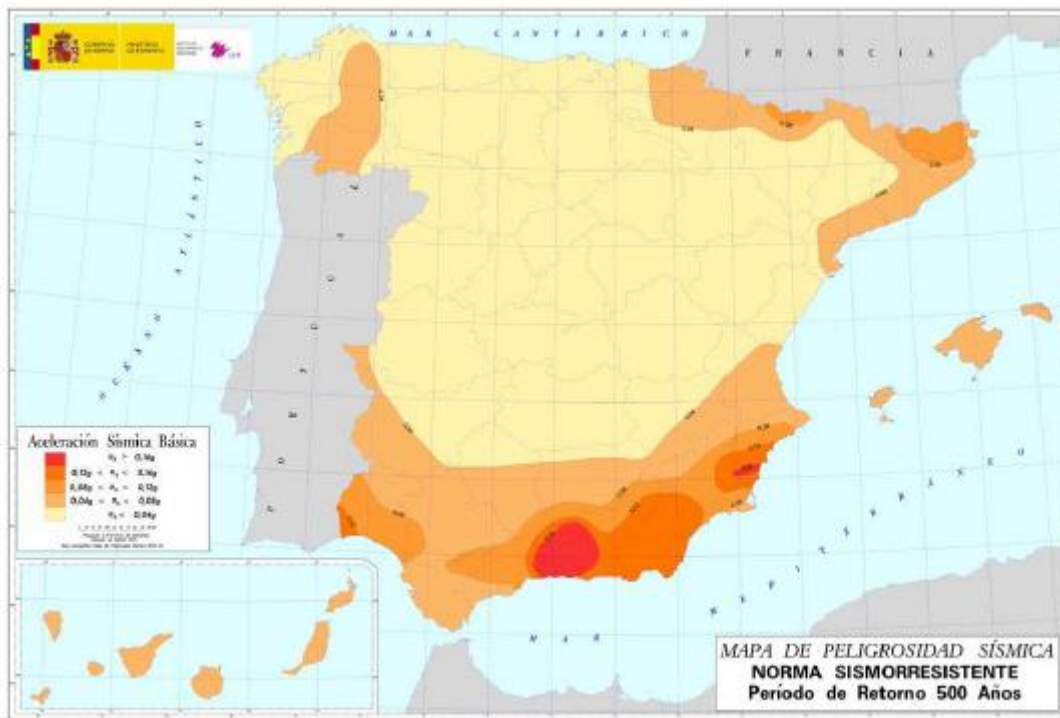


Figura 5. Mapa de peligrosidad sísmica

- Expansividad potencial

En función de las características plásticas ($I_p = 17,7\%$, $W_L = 32,7\%$) y granulométricas ($< 0,08 \text{ mm} = 31,4 \%$), estos suelos miocenos se catalogan, en las condiciones más desfavorables, con una expansividad potencial media. Por lo tanto, teóricamente cabrían de esperar unas presiones de hinchamiento de entre 0,029 y 0,011 MPa.

Tabla 12. Criterios de expansividad

Criterios de expansividad potencial (R. Ortiz, 1975)					
Expansividad potencial	I_p (%)	W_L (%)	$< 0,08 \text{ mm}$ (%)	Presión hinchamiento (kg/cm^2)	% hinchamiento
Baja	< 18	< 30	< 30	$< 0,3$	< 1
Media	15-28	30-40	30-60	0,3-1,2	1-5
Alta	25-40	40-60	60-95	1,2-3,0	3-10
Muy alta	> 35	> 60	> 95	$> 3,0$	> 10

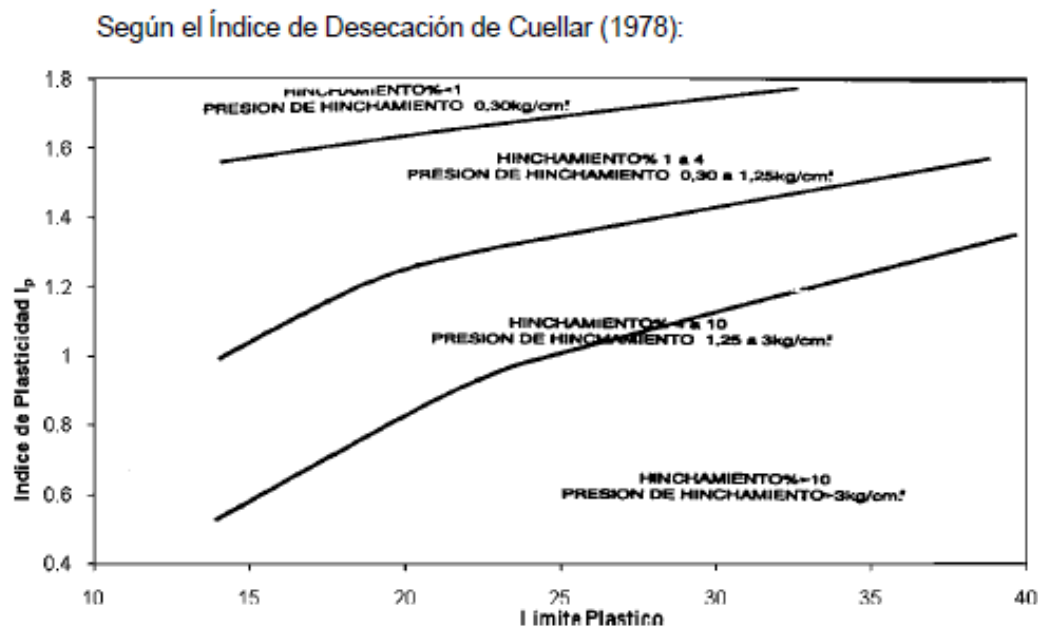


Figura 6. Índice de desecación de Cuellar

$$IP = W/WP = 16/15 = 1,06$$

Para los valores de $IP = 1,06$ y $WP = 15$, se obtienen unas presiones de hinchamiento teóricas de entre 0,029 y 0,12 MPa, de tal forma que se certifica la existencia de una expansividad potencial media en el terreno. Aunque hay que tener en cuenta que se encuentra muy próxima al límite con la expansividad potencial alta (0,12-0,29 MPa), con lo que se deduce que a menor índice de plasticidad mayor será la capacidad de absorción de agua hasta la saturación del terreno y mayor será su potencial expansivo.

Por otro lado, en las condiciones de humedad existentes en el subsuelo a fecha de realización de este informe, se comprobó un hinchamiento con presiones del orden de 0,034 MPa.

Teniendo en cuenta toda esta información se deduce que los suelos analizados presentan una expansividad media/baja en las condiciones actuales de humedad del suelo.

- Determinación del valor de presión admisible

En la unidad geotécnica de estudio (U-2), la resistencia a compresión simple varía entre 0,167 MPa (para cotas de entre -1,20 m y -4,00 m) y 0,30 MPa (para cotas de entre -4,2 m y -7,4 m). Se considera como valor representativo el medio entre ambos obtenidos (0,24 MPa), asumiendo la dispersión generada por aquellas muestras con menor contenido en finos y un progresivo aumento de la resistencia a la compresión simple con la profundidad corroborado con los resultados de los ensayos de penetración.

En cuanto a la resistencia al corte sin drenaje, ésta será igual a la mitad de la resistencia a la compresión simple, es decir, de aproximadamente 0,12 kg/cm².

- Excavaciones

La excavación de los materiales de los niveles prospectados, a efectos de abono, será considerada como "Excavación de Tierras", tal y como las define el Pliego, pudiéndose realizar por métodos mecánicos tradicionales.

Las excavaciones temporales necesarias para la construcción de los diferentes elementos no superarán los taludes 1H:1V (45°), ya que se trata de suelos miocenos de consistencia dura. Ésta pendiente del talud (45°) sólo será válida para taludes provisionales, por lo que la construcción deberá realizarse en el menor tiempo posible, a fin de mantener la máxima estabilidad en los taludes recomendados.

Debido a que no se ha detectado la presencia de nivel freático, ni durante la ejecución de los sondeos ni en fechas posteriores, no será necesario considerar el empuje hidrostático. En cualquier caso, si aflorase agua en las paredes o en el fondo de la excavación, se deberán disponer medidas de sostenimientos temporales o entibados, además de la extracción y el achique del agua.

En base a la tipología del proyecto en estudio, las excavaciones serán poco importantes. Sin embargo, a efectos de posibles empujes horizontales, se recomiendan considerar los siguientes parámetros geotécnicos:

Tabla 13. Parámetros geotécnicos a considerar

Nivel	Densidad aparente (γ_e) (t/m ³)	Densidad seca (γ_d) (t/m ³)	Coefficiente de cohesión (t/m ²)	Ángulo de rozamiento interno (Φ)
U-2	1,80-2,15	0,90-1,10	1 - 5	25° - 32°

En el cálculo de empujes, a estos parámetros recomendados habrá que añadir un empuje horizontal del orden igual o superior a la presión de hinchamiento máxima supuesta de 0,034 MPa, como consecuencia del potencial expansivo de dichos suelos sobre el trasdós del muro, en el caso de que éste dicho muro se construyese pegado a los materiales miocenos.

5.4 Otras consideraciones

No se han detectado contenidos significativos de sulfatos en la muestra ensayada. A estas concentraciones, y de acuerdo con la norma EHE, el suelo se debe considerar como "No Agresivo", por lo que no será necesaria la utilización de hormigones especiales en las cimentaciones.

Polígono Nº 132 Parcela Nº 5415

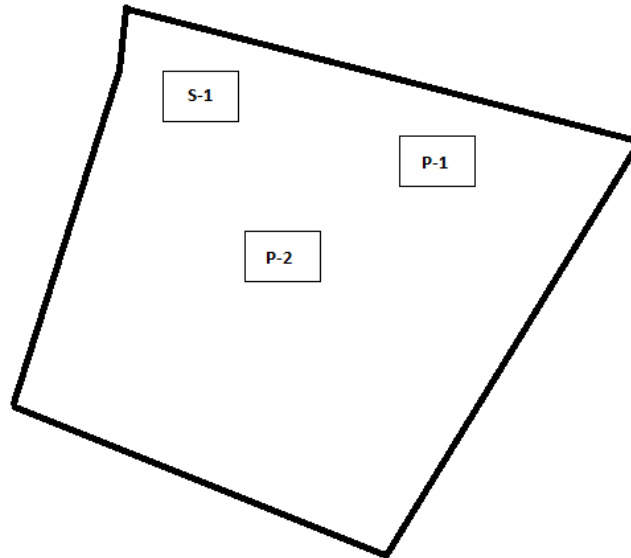


Figura 8. Plano de la parcela

Leyenda:

- S-1: Sondeo mecánico a rotación.
- P-1: Ensayo de penetración dinámica nº 1.
- P-2: Ensayo de penetración dinámica nº 2.

Tabla 14 . Coordenadas de sondeo y ensayos

Coordenadas UTM (m)	S-1	P-1	P-2
X	322 878,24	322 852,25	322 923,20
Y	4 656 000,22	4 655 955,72	4 655 968,11

ANEXO II: GRÁFICOS DPSH 1 Y DPSH 2

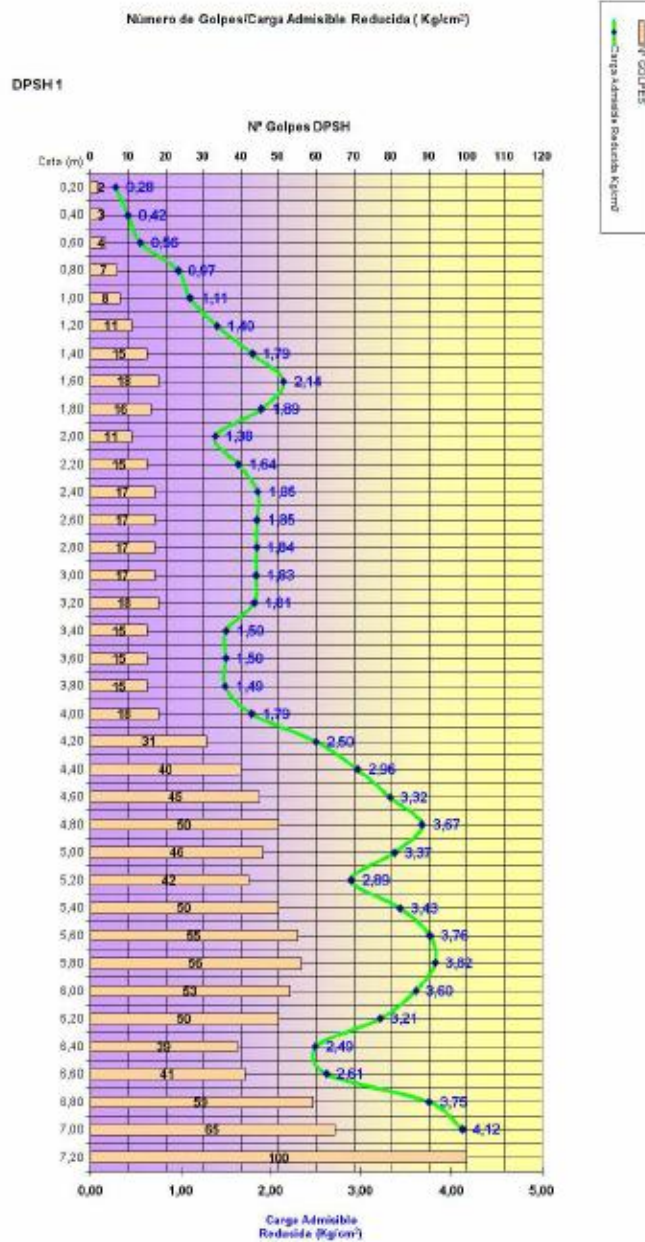


Figura 9. Grafico DPSH 1

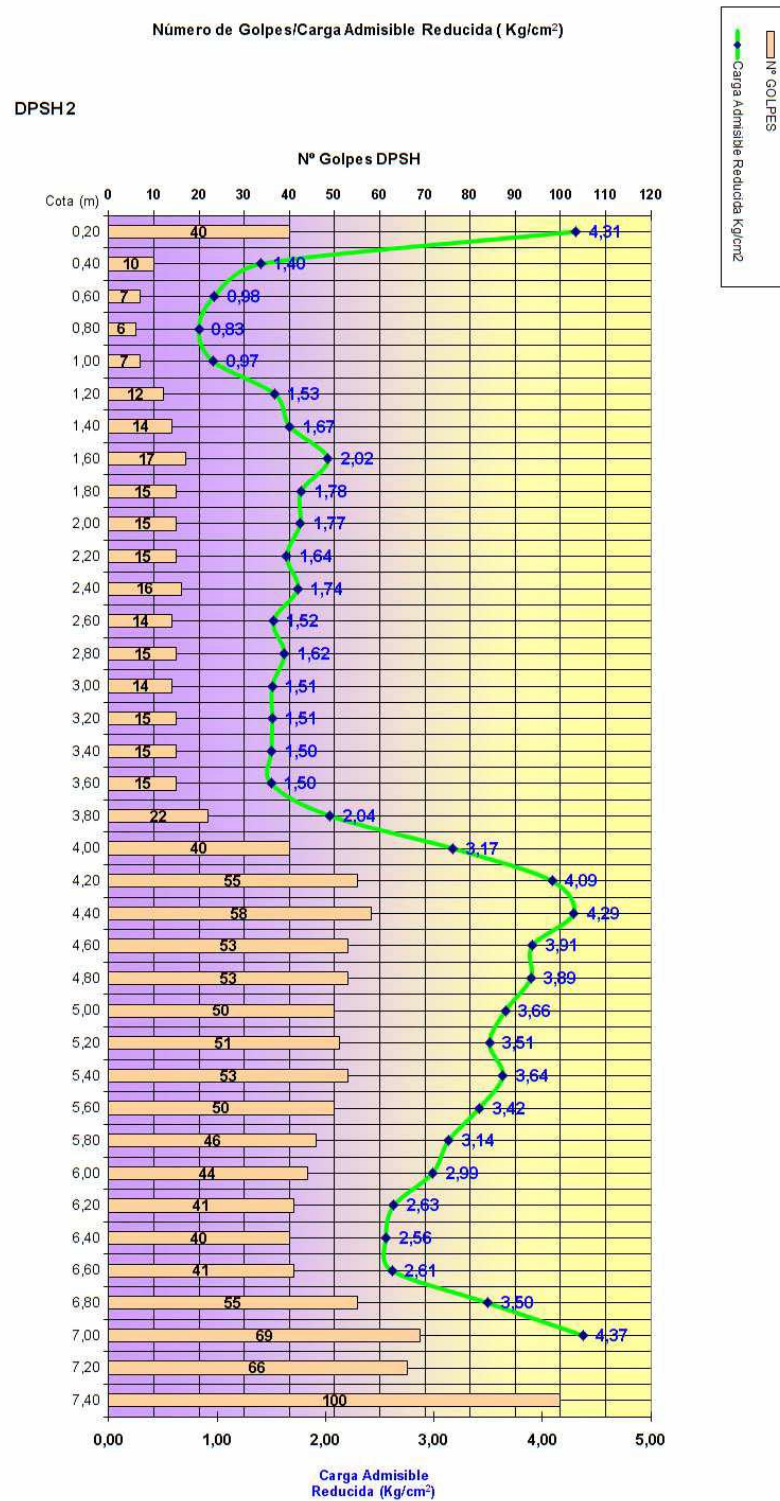


Figura 10. Grafico DPSH 2

Palencia, a 4 de junio de 2017

El alumno:

Fdo. Víctor Sierra Mencía

INGENIERIA DE LAS OBRAS

Anejo VII

INDICE

SUBANEJO Nº1 – CALCULO DE LAS ESTRUCTURAS	1
1 Memoria de cálculo.....	1
1.1 Justificación de la solución adoptada	1
1.1.1 Criterios de diseño.....	1
1.1.2 Emplazamiento y orientación.....	2
1.1.3 Diseño y dimensiones de la nave	2
1.1.4 Estructura.....	2
1.1.5 Cimentación	3
1.1.6 Método de cálculo	3
1.1.7 Cálculos por Ordenador.....	5
1.2 Características de los materiales a utilizar	5
1.2.1 Hormigón armado.....	5
1.2.2 Aceros laminados	6
1.2.3 Aceros conformados.....	6
1.2.4 Uniones entre elementos.....	7
1.2.5 Muros de fábrica.....	7
1.2.6 Ensayos a realizar	7
1.2.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles	7
1.2.8 Cargas lineales.....	9
1.2.9 Cargas horizontales en barandas y antepechos	10
1.3 Acciones del viento	10
1.3.1 Altura de coronación del edificio (en metros)	10
1.3.2 Grado de aspereza.....	10
1.3.3 Presión dinámica del viento (en KN/m ²).....	10
1.3.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	10
1.4 Acciones térmicas y reológicas	10
1.5 Acciones sísmicas	10
1.6 Combinaciones de acciones consideradas	10
1.6.1 Hormigón Armado	10
1.6.2 Acero Laminado	13
1.6.3 Acero conformado	14
1.6.4 Madera	14
SUBANEJO Nº2 – LISTADOS	14
1 Listados pórtico hastial	14

1.1	Geometría.....	14
1.1.1	Nudos.....	14
1.1.2	Barras.....	15
1.2	Cargas.....	17
1.2.1	Barras.....	17
1.3	Resultados.....	26
1.3.1	Nudos.....	26
1.3.2	Barras.....	27
2	Listados pórtico tipo.....	33
2.1	Geometría.....	33
2.1.1	Nudos.....	33
2.1.2	Barras.....	33
2.2	Cargas.....	35
2.2.1	Barras.....	35
2.3	Resultados.....	38
2.3.1	Nudos.....	38
2.3.2	Barras.....	38
3	Viga de cimentación.....	42
4	Zapata Nº 1.....	43
5	Zapata Nº2.....	47
6	Zapata Nº3.....	50
7	Zapata Nº4.....	53
8	Zapata Nº5.....	56
	SUBANEJO 3º - CALCULO DE LAS INSTALACIONES.....	60
1	Fontanería.....	60
1.1	Datos de grupos y plantas.....	60
1.2	Datos de obra.....	60
1.3	Bibliotecas.....	60
1.4	Tuberías.....	61
1.5	Nudos.....	62
1.6	Elementos.....	62
1.7	Medición.....	63
1.7.1	Montantes.....	63
1.7.2	Grupos.....	63
1.7.3	Totales.....	63
2	Saneamiento.....	64

2.1	Datos de grupos y plantas	64
2.2	Datos de obra	64
2.3	Bibliotecas	64
2.4	Tramos horizontales.....	65
2.5	Nudos	65
2.6	Medición	66
2.6.1	Grupos	66
2.6.2	Totales	67
3	Electricidad	67
3.1	Distribución de fases.....	67
3.2	Cálculos	68
3.3	Memoria justificativa.....	70
3.3.1	Bases de cálculo	70
3.3.1.1	Sección de las líneas.....	70
3.3.2	Cálculo de las protecciones	73
3.3.2.1	Fusibles.....	73
3.3.2.2	Cálculo de la puesta a tierra	76
3.3.3	Resultados de cálculo.....	77
3.3.3.1	Distribución de fases	77
3.3.3.2	Cálculos	77
4	Ingeniería del riego	80
4.1	Datos de partida.....	80
4.2	Características del pivot.....	80
4.3	Cálculos	81
4.3.1	Carta de riego.....	81
4.3.2	Calculo de las necesidades	82
4.3.3	Tiempo de riego.....	82
4.3.4	Perdidas de carga	82
4.3.5	Calculo del generador.....	83

SUBANEJO Nº1 – CALCULO DE LAS ESTRUCTURAS

1 Memoria de cálculo

1.1 Justificación de la solución adoptada

1.1.1 Criterios de diseño.

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

El diseño está definido por el tamaño y la forma de la parcela en la que se va a emplazar la nave.

La nave será rectangular, con un muro perimetral de hormigón hasta una altura de dos metros y con panel sándwich hasta los cinco metros. La cubierta será a dos aguas realizado en panel sándwich. Tendrá una puerta de 4.5 metros de ancho y 4 metros de alto. Además tendrá las siguientes características.

- Luz: 15 metros
- Longitud: 20 metros
- Altura a alero: 5 metros
- Altura a cumbre: 6 metros
- Separación entre pórticos: 5, 4,75 y 5,5 metros

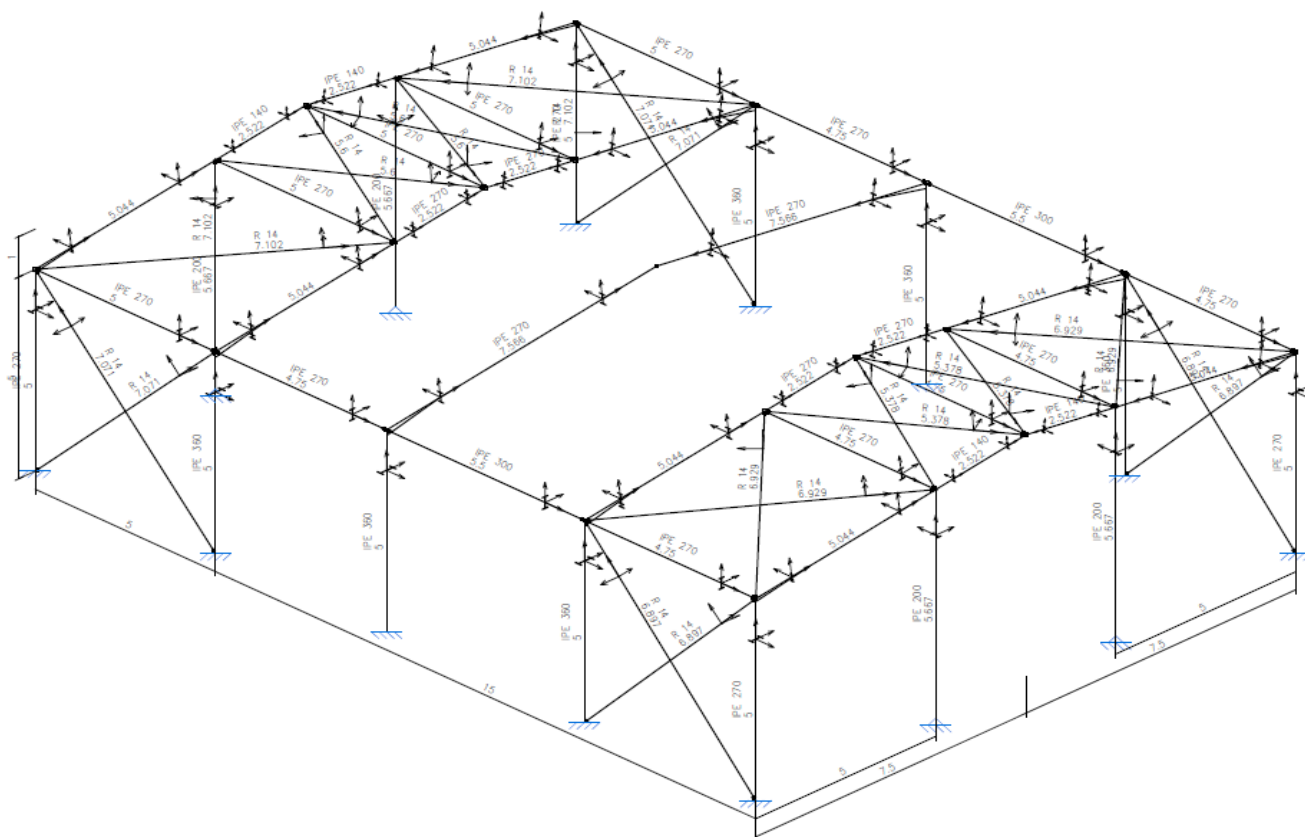


Figura 1. Nave 3D

1.1.2 Emplazamiento y orientación.

El emplazamiento de la edificación será en la parcela 5415 del polígono 132, en la localidad de Las Grañeras, perteneciente al término municipal del Burgo Ranero (León), dicha parcela tiene una superficie de 523 m²

1.1.3 Diseño y dimensiones de la nave

Las dimensiones de la nave vienen marcadas por las necesidades de almacenamiento. Ya que esta nave está destinada mayoritariamente al almacenamiento de maquinaria agrícola y en determinadas épocas del año se podría llegar a almacenar algo de semilla o algo de fertilizante, pero solo en la época en la que el agricultor lo necesite.

Tabla 1. Necesidades de espacio para la maquinaria

Maquina	Superficie (m²)
Tractor 150 CV	12
Tractor 90 CV	10
Remolque 18 t	15.3
Remolque 10 t	10.2
Arado	6
Cultivador	8
Rodillo	4.5
Pulverizador	6
Abonadora	6
Sembradora	6
Total	84 m²

Las necesidades mínimas de superficie serán de 84 m²

1.1.4 Estructura

La estructura está compuesta por acero laminado S275 J0

La estructura de la nave cuenta con 4 pórticos, de los cuales los hastiales están formados por pilares IPE 270 de 5 metros de altura, y unos pilarillos IPE 200 de 5.67

metros y sobre ellos unos dinteles IPE 140. Los pórticos tipo están formados por pilares IPE 360 y por dinteles IPE 270. Los arrostros que forman las cruces de San Andrés son redondos de diámetro 14mm.

Los zunchos perimetrales de atado serán un IPE 270 y un IPE 300

1.1.5 Cimentación

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

Las zapatas centrales de los pórticos hastiales son de 140x140x80 y las exteriores de 170x170x90. Las uniones de las zapatas exteriores con la estructura son a través de unos pernos de 35 mm de longitud y 16 mm de diámetro, siendo el anclaje con gancho a 180°. Las zapatas interiores se anclan a la estructura con unos pernos en gancho a 180°, de 30 cm de longitud y 10 mm de diámetro.

Las zapatas de los pórticos tipo son de 230x230x90, de 255x255x90 y de 260x260x90. Estas se unen a la estructura a través de unos pernos con gancho a 180° de 55 cm de longitud y de 20 mm de diámetro. Las vigas riostras perimetrales serán de 0.40 x 0.40 con 4Ø12 eØ8 c/25

1.1.6 Método de cálculo

- Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{pl} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{al} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

➤ *Acero laminado y conformado*

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

➤ *Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero*

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.1.7 Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Cype versión Campus

1.2 Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

1.2.1 Hormigón armado

➤ Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

➤ Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

➤ Acero en Mallazos

	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

➤ Ejecución

	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

1.2.2 Aceros laminados

		Toda obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

1.2.3 Aceros conformados

		Toda obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

1.2.4 Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

1.2.5 Muros de fábrica

No es necesaria su ejecución

1.2.6 Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

1.2.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 50 mm en terrenos sin cohesión y 75 mm en terrenos coherentes.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

➤ Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Cubierta	Toda	2.5

➤ Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta tipo	Toda	1

➤ Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

➤ Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	1,2

1.2.8 Cargas lineales

➤ Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

➤ Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

➤ Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

1.2.9 Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

1.3 Acciones del viento

1.3.1 Altura de coronación del edificio (en metros)

6 metros a cumbrera

1.3.2 Grado de aspereza

Grado de aspereza III

1.3.3 Presión dinámica del viento (en KN/m^2)

Para la zona B es de 0.45 KN/m^2

1.3.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona eólica B

1.4 Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

Al tener una longitud inferior a los 40,00 metros no es necesario disponer de juntas de dilatación.

1.5 Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de El Burgo Ranero, NO se consideran las acciones sísmicas.

1.6 Combinaciones de acciones consideradas

1.6.1 Hormigón Armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o

desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

1.6.2 Acero Laminado

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				
Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

1.6.3 Acero conformado

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

1.6.4 Madera

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

SUBANEJO Nº2 – LISTADOS

A continuación se presentan los listados de la estructura para el pórtico hastial, el pórtico tipo, la viga de cimentación y las zapatas.

Las estructura de ha calculado mediante el programa de Cype Ingenieros 2017 versión campus

1 Listados pórtico hastial

1.1 Geometría

1.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 '-'

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N11	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	20.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	20.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	20.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N27	20.000	5.000	5.667	-	-	-	-	-	-	Articulado
N28	20.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N29	20.000	10.000	5.667	-	-	-	-	-	-	Articulado

1.1.2 Barras

➤ Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

➤ Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N11/N12	N11/N12	IPE 270 (IPE)	5.000	0.25	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	IPE 270 (IPE)	5.000	0.25	0.70	-	-
		N12/N27	N12/N15	IPE 140 (IPE)	5.044	0.25	1.00	-	-
		N27/N15	N12/N15	IPE 140 (IPE)	2.522	0.50	1.00	-	-
		N14/N29	N14/N15	IPE 140 (IPE)	5.044	0.25	1.00	-	-
		N29/N15	N14/N15	IPE 140 (IPE)	2.522	0.50	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	IPE 200 (IPE)	5.667	0.18	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 200 (IPE)	5.667	0.18	1.00	-	-
Notación: <i>Ni</i> : Nudo inicial <i>Nf</i> : Nudo final <i>β_{xy}</i> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' <i>β_{xz}</i> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' <i>Lb_{Sup.}</i> : Separación entre arriostramientos del ala superior <i>Lb_{Inf.}</i> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

➤ Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N11/N12 y N13/N14
2	N12/N15 y N14/N15
3	N26/N27 y N28/N29

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	A _{vy}	A _{vz}	I _{yy}	I _{zz}	I _t
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero laminado	S275	1	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		2	IPE 140, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		3	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98

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								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

➤ **Tabla de medición**

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N11/N12	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N13/N14	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N12/N15	IPE 140 (IPE)	7.566	0.017	106.83
		N14/N15	IPE 140 (IPE)	7.566	0.017	106.83
		N26/N27	IPE 200 (IPE)	5.667	0.016	126.78
		N28/N29	IPE 200 (IPE)	5.667	0.016	126.78
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

➤ **Resumen de medición**

Resumen de medición											
Material		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)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 270	10.000			0.046			360.32	
			IPE 140, Simple con cartelas	15.133			0.033			213.66	
			IPE 200	11.333			0.032			253.56	
					36.466			0.111			827.53
				36.466			0.111			827.53	

➤ **Medición de superficies**

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 270	1.067	10.000	10.668
	IPE 140, Simple con cartelas	0.618	15.133	9.358
	IPE 200	0.789	11.333	8.940
Total				28.965

1.2 Cargas

1.2.1 Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.344	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Faja	0.327	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.462	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	1.462	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.919	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	1.462	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.462	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H3	Faja	0.919	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H3	Faja	1.462	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.462	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H4	Faja	1.462	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.462	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	1.015	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	1.015	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.809	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.274	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.898	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.690	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.690	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.434	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.274	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.898	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.898	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.274	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.690	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.898	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.274	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.434	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.690	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	1.510	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	1.840	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	1.510	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	1.840	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Faja	1.021	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	1.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.344	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.327	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.898	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.690	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.919	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	0.690	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.274	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.898	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.274	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Faja	0.919	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Faja	0.690	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.898	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.274	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H4	Faja	0.690	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.898	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	1.015	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	1.015	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Faja	0.809	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	1.871	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.462	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	1.462	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	1.462	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.434	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	1.871	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.462	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Faja	0.462	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Faja	1.871	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H3	Faja	1.462	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	0.462	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	1.871	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	0.434	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	1.462	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	1.510	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	1.840	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	1.510	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	1.840	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Faja	1.021	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	1.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N12/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.211	0.165	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	Peso propio	Faja	0.126	-	1.500	5.044	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	Peso propio	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	5.044	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	Peso propio	Uniforme	0.347	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H1	Faja	1.060	-	1.211	5.044	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H1	Faja	0.302	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.250	0.020	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.051	0.114	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.118	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	-0.000
N12/N27	V(0°) H1	Faja	2.619	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.051	0.114	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.118	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H2	Faja	1.060	-	1.211	5.044	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.250	0.020	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H2	Faja	0.302	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H2	Faja	2.619	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	0.250	0.020	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H3	Faja	0.014	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H3	Faja	0.105	-	1.211	5.044	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H3	Faja	0.091	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	0.051	0.114	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.118	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	-0.000
N12/N27	V(0°) H4	Trapezoidal	0.250	0.020	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H4	Trapezoidal	0.051	0.114	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.118	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H4	Faja	0.105	-	1.211	5.044	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H4	Faja	0.014	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H4	Faja	0.091	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.089	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.112	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N12/N27	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.089	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.809	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(90°) H2	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(180°) H1	Faja	0.063	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H1	Faja	0.079	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.090	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H1	Trapezoidal	0.121	0.010	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H1	Faja	0.044	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras											
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección				
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z	
N12/N27	V(180°) H2	Faja	0.063	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H2	Faja	0.044	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.090	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H2	Trapezoidal	0.121	0.010	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H2	Faja	0.079	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.434	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991	
N12/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.902	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	V(180°) H3	Faja	0.044	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H3	Faja	0.063	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H3	Faja	0.079	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.090	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H3	Trapezoidal	0.121	0.010	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.090	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H4	Faja	0.079	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H4	Faja	0.063	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H4	Faja	0.044	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H4	Trapezoidal	0.121	0.010	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000	
N12/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.434	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991	
N12/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.902	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	V(270°) H1	Faja	1.364	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	V(270°) H1	Faja	1.165	-	3.027	5.044	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	-0.000	
N12/N27	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	-0.000	
N12/N27	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.142	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000	
N12/N27	V(270°) H2	Faja	1.165	-	3.027	5.044	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	V(270°) H2	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991	
N12/N27	V(270°) H2	Faja	1.364	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N12/N27	N(EI)	Uniforme	3.206	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N12/N27	N(R) 1	Uniforme	1.603	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N12/N27	N(R) 2	Uniforme	3.206	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N27/N15	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N27/N15	Peso propio	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	2.522	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N27/N15	Peso propio	Uniforme	0.347	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N27/N15	V(0°) H1	Uniforme	1.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N27/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N27/N15	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	-0.000	
N27/N15	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000	
N27/N15	V(0°) H2	Uniforme	1.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N27/N15	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000	
N27/N15	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000	
N27/N15	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	-0.000	
N27/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991	
N27/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N27/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991	
N27/N15	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000	
N27/N15	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.089	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000	
N27/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N27/N15	V(90°) H2	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N27/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.809	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991	
N27/N15	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.089	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000	
N27/N15	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.112	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000	
N27/N15	V(180°) H1	Faja	1.113	-	0.000	1.312	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N27/N15	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000	
N27/N15	V(180°) H1	Faja	0.226	-	1.312	2.522	Globales	0.000	-0.132	0.991	
N27/N15	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000	
N27/N15	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000	

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.434	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(180°) H2	Faja	0.226	-	1.312	2.522	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H2	Faja	1.113	-	0.000	1.312	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H3	Faja	0.902	-	1.312	2.522	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H3	Faja	0.902	-	0.000	1.312	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H4	Faja	0.902	-	1.312	2.522	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H4	Faja	0.902	-	0.000	1.312	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.434	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(270°) H1	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N15	V(270°) H2	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(270°) H2	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.142	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N15	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N15	N(EI)	Uniforme	3.206	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	N(R) 1	Uniforme	1.603	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	N(R) 2	Uniforme	3.206	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.211	0.165	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	Peso propio	Faja	0.126	-	1.500	5.044	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	Peso propio	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	5.044	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	Peso propio	Uniforme	0.347	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.919	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.090	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Faja	0.044	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Faja	0.063	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Faja	0.079	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	0.121	0.010	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H2	Faja	0.044	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H2	Faja	0.063	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H2	Faja	0.079	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.090	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H2	Trapezoidal	0.121	0.010	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Faja	0.044	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Faja	0.063	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Faja	0.079	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.090	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Trapezoidal	0.121	0.010	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.902	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.919	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.902	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.090	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H4	Trapezoidal	0.121	0.010	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H4	Faja	0.063	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H4	Faja	0.044	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H4	Faja	0.079	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.089	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(90°) H2	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.089	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.809	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.112	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.118	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	0.051	0.114	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	0.250	0.020	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(180°) H1	Faja	2.619	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H1	Faja	0.302	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H1	Faja	1.060	-	1.211	5.044	Globales	0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H2	Faja	2.619	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H2	Faja	0.302	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H2	Faja	1.060	-	1.211	5.044	Globales	0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.434	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.118	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.051	0.114	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.250	0.020	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(180°) H3	Faja	0.091	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H3	Faja	0.014	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H3	Faja	0.105	-	1.211	5.044	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H3	Trapezoidal	0.250	0.020	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(180°) H3	Trapezoidal	0.051	0.114	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.118	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.118	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	0.051	0.114	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	0.250	0.020	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(180°) H4	Faja	0.014	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.434	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H4	Faja	0.105	-	1.211	5.044	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H4	Faja	0.091	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(270°) H1	Faja	1.165	-	3.027	5.044	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H1	Faja	1.364	-	0.000	3.027	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N29	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.142	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N29	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N29	V(270°) H2	Faja	1.165	-	3.027	5.044	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H2	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(270°) H2	Faja	1.364	-	0.000	3.027	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	N(EI)	Uniforme	3.206	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	N(R) 1	Uniforme	3.206	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	N(R) 2	Uniforme	1.603	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	Peso propio	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	2.522	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	Peso propio	Uniforme	0.347	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	V(0°) H1	Faja	0.226	-	1.312	2.522	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H1	Faja	1.113	-	0.000	1.312	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.919	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N15	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(0°) H2	Faja	1.113	-	0.000	1.312	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H2	Faja	0.226	-	1.312	2.522	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H3	Faja	0.902	-	0.000	1.312	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.919	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(0°) H3	Faja	0.902	-	1.312	2.522	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(0°) H4	Faja	0.902	-	1.312	2.522	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H4	Faja	0.902	-	0.000	1.312	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.089	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N15	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.089	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.112	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N15	V(90°) H2	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.809	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(180°) H1	Uniforme	1.060	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.434	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H2	Uniforme	1.060	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.434	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(270°) H1	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N15	V(270°) H2	Uniforme	1.165	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(270°) H2	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.142	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N15	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N15	N(EI)	Uniforme	3.206	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	N(R) 1	Uniforme	3.206	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	N(R) 2	Uniforme	1.603	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Faja	0.688	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.688	0.344	5.000	5.667	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.591	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.484	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.120	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	3.026	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	3.105	2.628	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	2.599	1.710	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	1.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	1.935	0.968	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.591	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.484	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.120	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	3.026	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	3.105	2.628	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	2.599	1.710	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.591	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.484	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.120	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	3.026	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	3.105	2.628	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	2.599	1.710	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	1.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	1.935	0.968	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.591	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.484	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.120	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	3.026	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Trapezoidal	3.105	2.628	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Trapezoidal	2.599	1.710	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	1.339	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Trapezoidal	1.339	0.670	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	1.339	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(90°) H2	Trapezoidal	1.339	0.670	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	1.702	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Trapezoidal	1.702	0.851	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	2.804	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	2.741	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	2.600	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	2.483	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Trapezoidal	2.394	1.710	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.385	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.282	-	5.000	5.157	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.061	-	5.157	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	2.804	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	2.741	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	2.600	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	2.483	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Trapezoidal	2.394	1.710	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.385	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.282	-	5.000	5.157	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.061	-	5.157	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.914	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Trapezoidal	0.914	0.457	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	2.804	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	2.741	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	2.600	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	2.483	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Trapezoidal	2.394	1.710	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.385	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.282	-	5.000	5.157	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.061	-	5.157	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	2.804	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	2.741	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	2.600	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	2.483	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Trapezoidal	2.394	1.710	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.385	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.282	-	5.000	5.157	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.061	-	5.157	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.914	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Trapezoidal	0.914	0.457	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	3.021	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Trapezoidal	3.021	1.510	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	3.021	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Trapezoidal	3.021	1.510	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	2.150	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Trapezoidal	2.150	1.075	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Faja	0.688	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.688	0.344	5.000	5.667	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	2.804	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	2.741	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	2.600	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	2.483	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	2.394	1.710	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.283	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.062	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	1.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	1.935	0.968	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	2.804	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	2.741	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	2.600	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(0°) H2	Faja	2.483	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Trapezoidal	2.394	1.710	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.283	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.062	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	2.804	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	2.741	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	2.600	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	2.483	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Trapezoidal	2.394	1.710	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.283	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.062	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	1.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Trapezoidal	1.935	0.968	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	2.804	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	2.741	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	2.600	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	2.483	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Trapezoidal	2.394	1.710	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.283	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.062	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	1.339	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Trapezoidal	1.339	0.670	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Faja	1.339	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Trapezoidal	1.339	0.670	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Faja	1.702	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Trapezoidal	1.702	0.851	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.591	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.477	-	5.000	5.083	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.116	-	5.083	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	3.026	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	3.105	2.628	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	2.599	1.710	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.591	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.477	-	5.000	5.083	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.116	-	5.083	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	3.026	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	3.105	2.628	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	2.599	1.710	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.914	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.914	0.457	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.591	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.477	-	5.000	5.083	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.116	-	5.083	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	3.026	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Trapezoidal	3.105	2.628	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Trapezoidal	2.599	1.710	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.591	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.477	-	5.000	5.083	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.116	-	5.083	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	3.026	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	3.105	2.628	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	2.599	1.710	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.914	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	0.914	0.457	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	3.021	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Trapezoidal	3.021	1.510	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	3.021	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Trapezoidal	3.021	1.510	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(270°) H2	Faja	2.150	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H2	Trapezoidal	2.150	1.075	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000

1.3 Resultados

1.3.1 Nudos

➤ Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

○ **Envoltentes**

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-3.702	-10.073	-0.086	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	3.577	7.754	0.032	-	-	-
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-3.702	-7.950	-0.086	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	3.577	10.412	0.032	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-23.136	-8.937	-10.802	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	13.126	8.937	3.363	-	-	-
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-1.384	-12.899	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	1.762	12.239	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-18.899	-9.983	-0.228	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	11.197	7.845	0.033	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-1.811	-12.899	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	1.414	11.430	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-18.899	-8.010	-0.240	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	11.042	10.264	0.033	-	-	-

➤ Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

○ **Envoltentes**

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Mz (kN-m)
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-16.517	-6.485	-17.340	-23.91	-16.54	-0.04
		Valor máximo de la envoltente	26.004	10.874	32.074	18.80	13.55	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-10.324	-3.896	-8.318	-18.34	-10.34	-0.03

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	16.243	8.157	22.892	11.41	8.47	0.03
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-10.705	-10.874	-17.340	-19.29	-10.73	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	26.004	6.698	32.074	24.84	13.55	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-6.691	-8.157	-8.318	-11.72	-6.71	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	16.243	4.029	22.892	18.92	8.47	0.03
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-25.102	0.000	-6.755	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	23.387	0.000	41.019	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-15.689	0.000	-0.943	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	14.617	0.000	26.666	0.00	0.00	0.00
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-23.180	0.000	-6.755	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	23.387	0.000	42.166	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-14.488	0.000	-0.943	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	14.617	0.000	27.862	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

1.3.2 Barras

➤ Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

○ Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N11/N12	Acero laminado	N _{min}	-29.062	-28.592	-27.886	-27.415	-26.489	-25.452	-24.761	-23.724	-23.033
		N _{máx}	7.638	7.917	8.335	8.614	9.163	9.777	10.187	10.801	11.211
		Vy _{min}	-12.241	-10.302	-7.394	-5.455	-2.546	-0.609	-3.084	-6.798	-9.274
		Vy _{máx}	15.484	13.008	9.295	6.819	3.105	0.363	2.302	5.210	7.149
		Vz _{min}	-10.131	-8.453	-6.963	-6.963	-6.724	-6.551	-6.436	-6.263	-6.148
		Vz _{máx}	6.137	6.137	6.137	6.137	5.294	4.684	4.726	7.244	8.922
		Mt _{min}	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		Mt _{máx}	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My _{min}	-22.28	-19.18	-14.54	-11.44	-7.07	-5.35	-7.59	-10.57	-12.30
		My _{máx}	17.75	14.78	11.24	8.88	7.55	9.24	10.10	12.09	14.97
		Mz _{min}	-12.71	-7.07	-0.44	-4.01	-7.74	-8.67	-7.75	-4.04	-0.03
		Mz _{máx}	15.50	8.38	0.47	2.78	5.78	6.59	5.93	3.11	0.02

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0,000 m	0,500 m	1,250 m	1,750 m	2,500 m	3,250 m	3,750 m	4,500 m	5,000 m	
N13/N14	Acero laminado	N _{min}	-29.062	-28.592	-27.886	-27.415	-26.489	-25.452	-24.761	-23.724	-23.033	
		N _{máx}	4.520	4.799	5.217	5.496	6.045	6.659	7.069	7.683	8.092	
		V _{ymin}	-12.241	-10.302	-7.394	-5.455	-2.546	-0.392	-1.996	-4.403	-6.051	
		V _{ymax}	10.035	8.431	6.025	4.449	2.699	0.363	2.302	5.210	7.149	
		V _{zmin}	-6.337	-6.337	-6.337	-6.337	-5.035	-3.390	-4.726	-7.244	-8.922	
		V _{zmax}	10.131	8.453	7.221	7.221	6.649	6.183	5.872	5.407	5.839	
		M _{tmin}	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	
		M _{tmax}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
		M _{ymin}	-18.21	-15.14	-11.45	-8.99	-7.55	-9.24	-10.10	-12.09	-14.41	
		M _{ymax}	23.15	19.84	14.87	11.56	7.11	4.80	6.22	7.32	8.20	
		M _{zmin}	-12.71	-7.07	-0.44	-2.59	-5.01	-5.62	-5.02	-2.62	-0.02	
		M _{zmax}	10.06	5.44	0.92	2.78	5.78	6.59	5.93	3.11	0.02	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0,000 m	0,656 m	1,219 m	1,499 m	1,501 m	2,006 m	2,513 m	3,272 m	3,778 m	4,538 m	5,044 m
N12/N27	Acero laminado	N _{min}	-21.252	-20.937	-20.671	-20.540	-20.484	-20.278	-20.072	-19.764	-19.559	-19.253	-19.049
		N _{máx}	5.235	5.148	5.076	5.067	4.939	4.966	4.993	5.032	5.058	5.097	5.122
		V _{ymin}	-0.925	-0.533	-0.247	-0.120	-0.119	-0.053	-0.196	-0.362	-0.440	-0.509	-0.522
		V _{ymax}	0.771	0.456	0.222	0.117	0.116	0.080	0.242	0.414	0.495	0.566	0.579
		V _{zmin}	-14.258	-10.639	-7.559	-6.028	-6.189	-3.475	-0.958	-1.486	-2.756	-4.665	-5.939
		V _{zmax}	11.114	7.664	4.733	4.036	4.543	3.244	1.962	4.381	7.173	11.354	14.138
		M _{tmin}	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-14.61	-6.85	-2.70	-2.27	-2.24	-2.37	-2.68	-3.41	-3.12	-6.13	-12.50
		M _{ymax}	11.19	5.02	2.73	3.19	3.25	5.24	5.85	4.12	2.09	2.24	4.93
		M _{zmin}	-0.04	-0.37	-0.56	-0.61	-0.61	-0.62	-0.56	-0.34	-0.14	-0.26	-0.55
		M _{zmax}	0.03	0.44	0.66	0.71	0.71	0.72	0.63	0.38	0.15	0.23	0.49

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0,000 m	0,210 m	0,631 m	0,841 m	1,261 m	1,681 m	1,892 m	2,312 m	2,522 m	
N27/N15	Acero laminado	N _{min}	-19.885	-19.799	-19.627	-19.541	-19.370	-19.199	-19.114	-18.945	-18.860	
		N _{máx}	30.266	30.278	30.301	30.312	30.334	30.356	30.367	30.388	30.399	
		V _{ymin}	-0.676	-0.570	-0.384	-0.305	-0.174	-0.081	-0.049	-0.013	-0.016	
		V _{ymax}	0.637	0.534	0.354	0.278	0.152	0.062	0.031	0.032	0.035	
		V _{zmin}	-15.011	-13.844	-11.513	-10.349	-8.067	-6.094	-5.135	-5.202	-5.442	
		V _{zmax}	6.181	5.658	4.612	4.088	3.117	2.709	2.503	2.121	2.415	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{ymin}	-12.50	-9.46	-4.27	-2.09	-1.14	-2.36	-2.91	-3.88	-4.29	
		M _{ymax}	4.93	3.68	1.52	0.89	2.55	5.18	6.31	8.10	8.78	
		M _{zmin}	-0.55	-0.42	-0.22	-0.15	-0.06	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	
		M _{zmax}	0.49	0.37	0.19	0.12	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.656 m	1.219 m	1.499 m	1.501 m	2.006 m	2.513 m	3.272 m	3.778 m	4.538 m	5.044 m
N14/N29	Acero laminado	N _{min}	-21.252	-20.937	-20.671	-20.540	-20.484	-20.278	-20.072	-19.764	-19.559	-19.253	-19.049
		N _{max}	6.161	6.137	6.115	6.106	5.992	6.019	6.045	6.085	6.111	6.149	6.175
		V _{ymin}	-0.771	-0.456	-0.222	-0.117	-0.116	-0.062	-0.170	-0.328	-0.409	-0.480	-0.493
		V _{ymax}	0.671	0.403	0.204	0.117	0.116	0.053	0.196	0.362	0.440	0.509	0.522
		V _{zmin}	-15.080	-11.140	-7.784	-6.116	-6.227	-3.440	-0.867	-1.486	-2.756	-4.665	-5.939
		V _{zmax}	7.393	5.717	4.289	3.570	4.089	2.751	1.428	4.434	7.423	11.901	14.883
		M _{tmin}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-13.97	-6.27	-2.45	-2.33	-2.18	-3.20	-3.88	-3.94	-3.34	-6.03	-12.72
		M _{ymax}	7.97	3.70	2.21	3.21	3.20	5.48	6.26	4.60	2.09	2.24	4.93
		M _{zmin}	-0.03	-0.32	-0.49	-0.54	-0.54	-0.56	-0.51	-0.32	-0.13	-0.23	-0.49
		M _{zmax}	0.03	0.37	0.56	0.61	0.61	0.62	0.56	0.34	0.14	0.21	0.46

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.210 m	0.631 m	0.841 m	1.261 m	1.681 m	1.892 m	2.312 m	2.522 m
N29/N15	Acero laminado	N _{min}	-19.885	-19.799	-19.627	-19.541	-19.370	-19.199	-19.114	-18.945	-18.860
		N _{max}	30.324	30.336	30.358	30.370	30.392	30.414	30.425	30.446	30.456
		V _{ymin}	-0.637	-0.534	-0.354	-0.278	-0.152	-0.062	-0.031	-0.034	-0.039
		V _{ymax}	0.639	0.532	0.347	0.268	0.137	0.059	0.038	0.015	0.016
		V _{zmin}	-15.333	-14.083	-11.588	-10.342	-7.873	-5.702	-4.780	-4.411	-4.601
		V _{zmax}	6.181	5.658	4.612	4.088	3.117	2.709	2.503	2.121	2.415
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-12.72	-9.63	-4.37	-2.18	-1.14	-2.36	-2.91	-3.88	-4.29
		M _{ymax}	4.93	3.68	1.52	1.21	2.75	5.53	6.63	8.26	8.78
		M _{zmin}	-0.49	-0.37	-0.19	-0.12	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03
		M _{zmax}	0.46	0.33	0.16	0.12	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.850 m	1.417 m	1.983 m	2.833 m	3.683 m	4.250 m	5.100 m	5.667 m
N26/N27	Acero laminado	N _{min}	-37.143	-36.103	-35.409	-34.715	-33.674	-32.633	-31.939	-30.902	-30.360
		N _{max}	7.536	8.152	8.564	8.975	9.591	10.208	10.619	11.234	11.556
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-23.533	-16.455	-11.736	-7.017	-1.671	-6.643	-11.039	-17.602	-20.734
		V _{zmax}	21.925	15.332	10.937	6.542	0.061	7.139	11.858	18.899	22.152
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	-15.83	-23.28	-28.23	-30.99	-28.14	-23.13	-10.95	0.00
		M _{ymax}	0.00	17.00	24.98	30.30	33.25	30.19	24.81	11.72	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.850 m	1.417 m	1.983 m	2.833 m	3.683 m	4.250 m	5.100 m	5.667 m	
N28/N29	Acero laminado	N _{min}	-38.219	-37.179	-36.485	-35.791	-34.750	-33.709	-33.016	-31.978	-31.436	
		N _{máx}	7.536	8.152	8.564	8.975	9.591	10.208	10.619	11.234	11.556	
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	-21.732	-15.199	-10.843	-6.488	-1.881	-6.643	-11.039	-17.602	-20.734	
		V _{Zmáx}	21.925	15.332	10.937	6.542	0.045	6.578	10.933	17.431	20.657	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	-15.83	-23.28	-28.23	-30.99	-28.14	-23.13	-10.95	0.00	
		M _{ymax}	0.00	15.70	23.07	27.98	30.72	27.91	22.95	10.88	0.00	
		M _{Zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{Zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

➤ **Comprobaciones E.L.U. (Resumido)**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															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	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N11/ N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 17.6$	x: 0 m $\eta = 61.0$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	CUMPL E $\eta = 74.5$
N13/ N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 0 m $\eta = 50.0$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 2.8$	CUMPL E $\eta = 58.8$
N12/ N27	x: 1.499 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.044 m $\eta = 1.2$	x: 1.499 m $\eta = 7.3$	x: 5.044 m $\eta = 54.0$	x: 1.753 m $\eta = 14.3$	x: 5.044 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.044 m $\eta = 59.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 5.2$	x: 5.044 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 59.0$
N27/ N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.522 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 54.0$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.522 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPL E $\eta = 59.8$
N14/ N29	x: 1.499 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.044 m $\eta = 1.4$	x: 1.499 m $\eta = 7.3$	x: 5.044 m $\eta = 55.0$	x: 1.753 m $\eta = 12.4$	x: 5.044 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.044 m $\eta = 59.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 4.3$	x: 1.501 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 59.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															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	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N29/ N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.522 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 55.0$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 2.522 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 58.9$
N26/ N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.283 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.667 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 2.833 m $\eta = 57.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 11.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.833 m $\eta = 61.8$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 61.8$
N28/ N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.283 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.667 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 2.833 m $\eta = 53.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 10.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.833 m $\eta = 55.8$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 55.8$
<p>Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	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	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N11/ N12	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 82.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 99.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.7$	CUMPLE $\eta = 99.7$
N13/ N14	x: 5 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 20.8$	x: 0 m $\eta = 67.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	CUMPLE $\eta = 76.1$

Barra s	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	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 _t V _Z	M _t V _Y	
N12/ N27	x: 5.044 m η = 1.3	x: 1.501 m η = 14.7	x: 5.044 m η = 41.0	x: 1.753 m η = 17.9	x: 5.044 m η = 9.1	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.044 m η = 43.7	η < 0.1	x: 1.499 m η = 6.5	x: 5.044 m η = 9.1	x: 0 m η = 0.4	CUM PLE η = 43.7
N27/ N15	x: 2.522 m η = 8.5	x: 0 m η = 11.6	x: 2.522 m η = 42.7	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.522 m η = 51.8	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 10.0	η < 0.1	CUM PLE η = 51.8
N14/ N29	x: 5.044 m η = 1.6	x: 1.501 m η = 14.7	x: 5.044 m η = 41.0	x: 1.753 m η = 15.4	x: 5.044 m η = 9.1	x: 5.044 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.044 m η = 44.3	η < 0.1	x: 1.499 m η = 5.1	x: 5.044 m η = 6.5	x: 0 m η = 0.4	CUM PLE η = 44.3
N29/ N15	x: 2.522 m η = 8.6	x: 0 m η = 11.6	x: 2.522 m η = 42.7	x: 0 m η = 12.1	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.522 m η = 51.8	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 7.9	η < 0.1	CUM PLE η = 51.8
N26/ N27	x: 5.667 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.7	x: 2.833 m η = 50.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 9.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.283 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.833 m η = 55.4	x: 0.283 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUM PLE η = 55.4
N28/ N29	x: 5.667 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.7	x: 2.833 m η = 46.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 9.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.283 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.833 m η = 49.3	x: 0.283 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUM PLE η = 49.3

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

➤ Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N20/N16 y N21/N19
2	N16/N18 y N19/N18

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

➤ Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N20/N16	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N21/N19	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N16/N18	IPE 270 (IPE)	7.566	0.046	298.53
		N19/N18	IPE 270 (IPE)	7.566	0.046	298.53
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

➤ Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 360	10.000			0.073			570.70			
			IPE 270, Simple con cartelas	15.133			0.092			597.06			
					25.133			0.165			1167.76		
						25.133			0.165			1167.76	

➤ **Medición de superficies**

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 360	1.384	10.000	13.840
	IPE 270, Simple con cartelas	1.173	15.133	17.744
Total				31.584

2.2 Cargas

2.2.1 Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N20/N16	Peso propio	Uniforme	0.560	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N16	Peso propio	Faja	0.705	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N16	V(0°) H1	Faja	1.984	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(0°) H1	Faja	3.154	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(0°) H2	Faja	3.154	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(0°) H3	Faja	1.984	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(0°) H3	Faja	3.154	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(0°) H4	Faja	3.154	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.410	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(90°) H1	Uniforme	2.848	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N20/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.410	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(90°) H2	Faja	1.745	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(90°) H2	Uniforme	2.848	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(180°) H1	Faja	1.490	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(180°) H2	Faja	0.937	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(180°) H2	Faja	1.490	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(180°) H3	Faja	1.490	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(180°) H4	Faja	0.937	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(180°) H4	Faja	1.490	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(270°) H1	Uniforme	2.857	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(270°) H2	Faja	2.204	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(270°) H2	Uniforme	2.857	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	Peso propio	Uniforme	0.560	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	Peso propio	Faja	0.705	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	V(0°) H1	Faja	1.984	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H1	Faja	1.490	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H2	Faja	1.490	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H3	Faja	1.984	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H3	Faja	1.490	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H4	Faja	1.490	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.410	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(90°) H1	Uniforme	2.848	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.410	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(90°) H2	Faja	1.745	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(90°) H2	Uniforme	2.848	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(180°) H1	Faja	3.154	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H2	Faja	0.937	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H2	Faja	3.154	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H3	Faja	3.154	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H4	Faja	0.937	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H4	Faja	3.154	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(270°) H1	Uniforme	2.857	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(270°) H2	Faja	2.204	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(270°) H2	Uniforme	2.857	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N18	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.748	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V(0°) H1	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H1	Faja	2.288	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H1	Faja	4.803	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H2	Faja	2.288	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H2	Faja	4.803	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H3	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H3	Faja	0.227	-	1.211	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(0°) H3	Faja	0.227	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(0°) H4	Faja	0.227	-	1.211	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(0°) H4	Faja	0.227	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(90°) H1	Uniforme	2.463	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(90°) H2	Uniforme	1.745	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(90°) H2	Uniforme	2.463	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H1	Faja	2.401	-	0.000	6.356	Globales	0.000	-0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N18	V(180°) H1	Faja	0.488	-	6.356	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H2	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(180°) H2	Faja	2.401	-	0.000	6.356	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H2	Faja	0.488	-	6.356	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H3	Faja	1.947	-	0.000	6.356	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H3	Faja	1.947	-	6.356	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H4	Faja	1.947	-	6.356	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H4	Faja	1.947	-	0.000	6.356	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H4	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(270°) H1	Uniforme	2.445	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(270°) H2	Uniforme	2.445	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(270°) H2	Uniforme	2.204	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	N(EI)	Uniforme	6.919	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 1	Uniforme	3.460	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 2	Uniforme	6.919	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Uniforme	0.748	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	V(0°) H1	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H1	Faja	2.401	-	0.000	6.356	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H1	Faja	0.488	-	6.356	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H2	Faja	2.401	-	0.000	6.356	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H2	Faja	0.488	-	6.356	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H3	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H3	Faja	1.947	-	0.000	6.356	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H3	Faja	1.947	-	6.356	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H4	Faja	1.947	-	0.000	6.356	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H4	Faja	1.947	-	6.356	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(90°) H1	Uniforme	2.463	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(90°) H2	Uniforme	1.745	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(90°) H2	Uniforme	2.463	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H1	Faja	2.288	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H1	Faja	4.803	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H2	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H2	Faja	2.288	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H2	Faja	4.803	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H3	Faja	0.227	-	1.211	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H3	Faja	0.227	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H4	Faja	0.227	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H4	Faja	0.227	-	1.211	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H4	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(270°) H1	Uniforme	2.445	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(270°) H2	Uniforme	2.445	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(270°) H2	Uniforme	2.204	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	N(EI)	Uniforme	6.919	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	N(R) 1	Uniforme	6.919	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	N(R) 2	Uniforme	3.460	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3 Resultados

2.3.1 Nudos

➤ Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

○ **Envoltentes**

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-3.602	-14.979	-0.215	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	3.595	7.552	0.070	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-4.673	-8.941	-59.077	-3.430	-1.078	-0.005
		Valor máximo de la envoltente	4.666	8.941	19.805	3.430	1.076	0.005
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-3.602	-5.884	-0.230	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	3.595	14.191	0.057	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2 Barras

➤ Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

○ **Envoltentes**

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N20/N16	Acero laminado	N _{mín}	-99.428	-99.050	-98.484	-98.106	-97.063	-95.783	-94.929	-93.649	-92.795
		N _{máx}	39.628	39.852	40.187	40.411	41.029	41.788	42.294	43.052	43.558
		Vy _{mín}	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283
		Vy _{máx}	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283
		Vz _{mín}	-73.852	-73.695	-73.695	-73.695	-73.447	-73.073	-72.825	-72.451	-72.203
		Vz _{máx}	37.131	37.131	37.131	37.131	36.253	34.936	34.058	32.741	31.862
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y mín	-163.90	-127.05	-71.78	-42.10	-16.12	-35.38	-52.63	-77.68	-93.83
		M _y máx	83.92	65.36	42.50	28.31	40.75	82.01	115.84	167.23	202.34
		M _z mín	-1.42	-1.27	-1.06	-0.92	-0.71	-0.50	-0.35	-0.14	0.00
		M _z máx	1.42	1.27	1.06	0.92	0.71	0.49	0.35	0.14	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N21/N19	Acero laminado	N _{mín}	-103.447	-103.069	-102.502	-102.125	-101.082	-99.802	-98.948	-97.668	-96.814	
		N _{máx}	34.068	34.292	34.628	34.852	35.469	36.228	36.734	37.493	37.998	
		V _y mín	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283
		V _y máx	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283
		V _z mín	-24.916	-24.916	-24.916	-24.916	-22.550	-23.637	-26.242	-30.150	-32.755	
		V _z máx	73.852	72.384	70.234	70.234	69.564	68.559	68.519	68.519	70.246	
		M _t mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y mín	-56.97	-44.51	-30.82	-22.72	-41.87	-83.48	-115.84	-167.23	-201.49	
		M _y máx	156.26	121.14	68.46	40.52	20.07	30.91	43.38	64.52	80.25	
		M _z mín	-1.42	-1.27	-1.06	-0.92	-0.71	-0.50	-0.35	-0.14	0.00	
		M _z máx	1.42	1.27	1.06	0.92	0.71	0.49	0.35	0.14	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.879 m	3.017 m	3.775 m	4.912 m	5.671 m	6.808 m	7.566 m
N16/N18	Acero laminado	N _{mín}	-87.993	-85.486	-84.048	-80.687	-80.094	-78.311	-77.121	-75.338	-74.148	-72.365	-71.176
		N _{máx}	40.151	39.558	39.304	37.751	37.795	37.927	38.016	38.148	38.236	38.369	38.457
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-74.815	-64.085	-57.711	-62.283	-57.836	-44.457	-35.538	-23.186	-15.359	-9.139	-7.679
		V _z máx	37.959	29.584	25.638	27.864	25.771	19.477	15.281	8.987	6.275	9.447	18.521
		M _t mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y mín	-191.82	-129.61	-96.84	-99.33	-77.34	-28.17	-13.73	-19.70	-24.92	-26.79	-24.06
		M _y máx	89.07	57.35	41.99	43.16	33.02	16.06	31.93	54.73	64.25	70.56	67.08
		M _z mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.879 m	3.017 m	3.775 m	4.912 m	5.671 m	6.808 m	7.566 m
N19/N18	Acero laminado	N _{mín}	-87.456	-84.800	-83.282	-79.673	-79.080	-77.296	-76.107	-74.323	-73.134	-71.350	-70.161
		N _{máx}	39.927	39.570	39.377	37.900	37.944	38.077	38.165	38.298	38.386	38.518	38.607
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-78.414	-66.715	-59.762	-64.466	-59.622	-45.052	-35.538	-22.160	-14.664	-9.698	-10.866
		V _z máx	32.332	27.331	24.314	26.545	24.388	17.901	13.575	7.087	3.821	9.711	19.424

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.938 m	1.499 m	1.501 m	1.879 m	3.017 m	3.775 m	4.912 m	5.671 m	6.808 m	7.566 m
		M _{Ed} min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{Ed} max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y min	-191.38	-126.15	-91.96	-94.34	-72.68	-27.40	-17.98	-24.57	-26.97	-26.72	-24.06
		M _y max	75.47	47.45	32.95	34.13	24.50	13.31	33.13	57.99	68.28	72.57	67.08
		M _z min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

➤ **Flechas**

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N20/N16	2.000	0.69	3.250	3.07	2.000	1.38	3.250	3.85
	2.000	L/(>1000)	3.500	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N21/N19	2.000	0.69	3.250	3.29	2.000	1.38	3.000	4.44
	2.000	L/(>1000)	3.500	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)	3.250	L/(>1000)
N16/N18	1.501	0.11	4.912	12.09	1.501	0.22	4.533	15.43
	1.501	L/(>1000)	5.291	L/547.8	1.501	L/(>1000)	5.291	L/558.2
N19/N18	1.501	0.11	4.912	12.91	1.501	0.22	4.912	17.94
	1.501	L/(>1000)	5.291	L/498.0	1.501	L/(>1000)	5.291	L/509.8

➤ **Comprobaciones E.L.U. (Resumido)**

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														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_yM_z}	N _{M_yM_z}	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N20/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumpl e	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumpl e	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 5 m $\eta = 75.8$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 80.9$
N21/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumpl e	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumpl e	x: 5 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 5 m $\eta = 75.5$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 80.7$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 80.7$
N16/N18	x: 1.499 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumpl e	x: 0.374 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumpl e	x: 1.499 m $\eta = 3.3$	x: 1.499 m $\eta = 8.6$	x: 1.501 m $\eta = 78.4$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.406 m $\eta = 19.9$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.501 m $\eta = 90.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 90.4$
N19/N18	x: 1.499 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumpl e	x: 0.374 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumpl e	x: 1.499 m $\eta = 3.3$	x: 1.499 m $\eta = 8.6$	x: 1.501 m $\eta = 74.4$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.406 m $\eta = 20.6$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.501 m $\eta = 85.8$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 85.8$

Barra s	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															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	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
<p>Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>																
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	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	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N20/N 16	x: 5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 5 m $\eta = 43.2$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 46.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 46.6$
N21/N 19	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 5 m $\eta = 43.2$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 46.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 46.6$
N16/N 18	x: 7.566 m $\eta = 2.7$	x: 1.499 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 62.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1.406 m $\eta = 16.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.501 m $\eta = 78.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 78.5$
N19/N 18	x: 7.566 m $\eta = 2.8$	x: 1.499 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 62.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1.406 m $\eta = 16.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.501 m $\eta = 78.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 78.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	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	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
<p>Notación: N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>														
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														

3 Viga de cimentación

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado)			
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm			
-Armadura superior: 2Ø12			
-Armadura inferior: 2Ø12			
-Estribos: 1xØ8c/30			
Comprobación	Valores	Estado	
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm		
	Calculado: 8 mm	Cumple	
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm		
	Calculado: 29.2 cm	Cumple	
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm		
	- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
	- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
	Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm		
	Calculado: 30 cm	Cumple	

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

4 Zapata Nº 1

Referencia: N3 Dimensiones: 170 x 170 x 90 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0303129 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0390438 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0812268 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: N3		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 23.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 84.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.27 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.70 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 30.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 35 cm	
	Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
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

Referencia: N3		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

5 Zapata Nº2

Referencia: N8		
Dimensiones: 230 x 230 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.090252 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.1291 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.180995 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 674.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.51 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 147.44 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.73 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 74.6 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 230 x 230 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 54 cm	
- N8:	Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- 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: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 230 x 230 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 230 x 230 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6 Zapata Nº3

Referencia: N25		
Dimensiones: 260 x 260 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0542493 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0857394 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.108793 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1106.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 148.66 kN·m	Cumple

Referencia: N25		
Dimensiones: 260 x 260 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 93.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 79.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 60 cm	
- N25:	Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N25		
Dimensiones: 260 x 260 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: N25		
Dimensiones: 260 x 260 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7 Zapata N°4

Referencia: N20		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.057879 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0881919 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9120.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N20		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 27.30 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 149.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 88.19 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 74.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N20:	Mínimo: 60 cm	
	Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N20		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N20		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

8 Zapata N°5

Referencia: N30		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.034335 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.032373 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0543474 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N30		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 38.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.42 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 59.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N30:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	

Referencia: N30		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N30		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

SUBANEJO 3º - CALCULO DE LAS INSTALACIONES

1 Fontanería

1.1 Datos de grupos y plantas

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Fontanería)
Cubierta	0.00	5.00	Cubierta
Planta baja	5.00	0.00	Planta baja

1.2 Datos de obra

Caudal acumulado bruto

Presión de suministro en acometida: 25.0 m.c.a.

Velocidad mínima: 0.5 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coefficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Factor de fricción: Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

1.3 Bibliotecas

- Biblioteca de tubos de abastecimiento

Serie: COBRE Descripción: Tubo de cobre Rugosidad absoluta: 0.0420 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	10.4
Ø15	13.0
Ø18	16.0
Ø22	20.0
Ø28	25.6
Ø35	32.0
Ø42	39.0
Ø54	50.0
Ø64	60.0
Ø76	72.0

Serie: COBRE	
Descripción: Tubo de cobre	
Rugosidad absoluta: 0.0420 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø89	85.0
Ø108	103.0

Serie: PVC 6	
Descripción: Tubo de policloruro de vinilo - 6Kg/cm ²	
Rugosidad absoluta: 0.0300 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø15	11.8
Ø20	16.8
Ø25	21.8
Ø32	28.8
Ø40	36.2
Ø50	45.2
Ø63	57.0
Ø75	67.8

➤ Biblioteca de elementos

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Contador	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.

1.4 Tuberías

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1 -> N2	PVC 6-Ø25 Longitud: 0.54 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PVC 6-Ø25 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PVC 6-Ø25 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PVC 6-Ø25 Longitud: 11.54 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 1.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2 -> A1	PVC 6-Ø20 Longitud: 5.57 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A2	PVC 6-Ø20 Longitud: 0.30 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

1.5 Nudos

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 19.87 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 18.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 20.38 m.c.a.	
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 20.36 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 19.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

1.6 Elementos

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N1 -> N2, (14.31, -5.01), 0.54 m	Pérdida de carga: Contador 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.95 m.c.a. Presión de salida: 22.45 m.c.a.
N1 -> N2, (14.31, -4.85), 0.70 m	Llave de abonado Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 22.44 m.c.a. Presión de salida: 21.94 m.c.a.
N1 -> N2, (14.31, -4.68), 0.86 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 21.92 m.c.a. Presión de salida: 21.42 m.c.a.

1.7 Medición

1.7.1 Montantes

Sin medición

1.7.2 Grupos

➤ Cubierta

Sin medición

➤ Planta baja

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PVC 6-Ø25	12.41
PVC 6-Ø20	5.87
COBRE-Ø18	2.00

Consumos	
Referencias	Cantidad
Grifo en garaje (Gg)	2

Elementos	
Referencias	Cantidad
Contador	1
Llaves en consumo	2

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

1.7.3 Totales

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PVC 6-Ø25	12.41
PVC 6-Ø20	5.87
COBRE-Ø18	2.00

Consumos	
Referencias	Cantidad
Grifo en garaje (Gg)	2

Elementos	
Referencias	Cantidad
Contador	1
Llaves en consumo	2

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

2 Saneamiento.

2.1 Datos de grupos y plantas

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Saneamiento)
Cubierta	0.00	5.00	Cubierta
Planta baja	5.00	0.00	Planta baja

2.2 Datos de obra

Edificios de uso público

Intensidad de lluvia: 90.00 mm/h

Distancia máxima entre inodoro y bajante: 1.00 m

Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2.00 m

2.3 Bibliotecas

- Biblioteca de tubos de saneamiento

Serie: PVC liso	
Descripción: Serie B (UNE-EN 1329)	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	26.0
Ø40	34.0
Ø50	44.0
Ø63	57.0

Serie: PVC liso Descripción: Serie B (UNE-EN 1329) Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø75	69.0
Ø80	74.0
Ø82	76.0
Ø90	84.0
Ø100	94.0
Ø110	103.6
Ø125	118.6
Ø140	133.6
Ø160	153.6
Ø180	172.8
Ø200	192.2
Ø250	240.2
Ø315	302.6

2.4 Tramos horizontales

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A3 -> A6	Ramal, PVC liso- Ø32 Longitud: 10.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A6	Ramal, PVC liso- Ø50 Longitud: 4.97 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A6	Ramal, PVC liso- Ø50 Longitud: 4.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> A11	Ramal, PVC liso- Ø90 Longitud: 14.56 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 7.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

2.5 Nudos

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A11	Cota: -0.50 m Pozo de registro	Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A3	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 0.50 m Aparato sanitario genérico: Ag	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.50 m Sumidero sifónico: Su	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.50 m Sumidero sifónico: Su	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Cota: -0.50 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	

2.6 Medición

2.6.1 Grupos

- Cubierta

Sin medición

- Planta baja

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø32	11.25
PVC liso-Ø50	10.68
PVC liso-Ø90	14.56

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	2
Genérico (Ag): 1 Unidades de desagüe	1

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas sifónicas	1

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Pozos de registro	1

2.6.2 Totales

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø32	11.25
PVC liso-Ø50	10.68
PVC liso-Ø90	14.56

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	2
Genérico (Ag): 1 Unidades de desagüe	1

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas sifónicas	1
Pozos de registro	1

3 Electricidad

3.1 Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	3450.0	-	-
0	Cuadro de uso industrial 1	3450.0	3450.0	-	-

Cuadro de uso industrial 1			
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]

			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1700.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1100.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	276.0	-	-

3.2 Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

➤ Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc}	Longitud	Línea	I _c	I' _z	c.d.t	c.d.t _{ac}
0	Cuadro de uso industrial 1	3.45	7.13	RZ1-K (AS) 3G6	15.00	70.40	0.29	0.29

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z	FC _{agrup}	R _{inc}	I' _z
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) 3G6	Tubo enterrado D=50 mm	70.40	1.00	-	70.40

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) 3G6	15.00	16	25.60	70.40	100	12.000	2.484	0.12	< 0.01	336.71

➤ Instalación interior

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P _{calc}	Longitud	Línea	I _c	I' _z	c.d.t	c.d.t _{ac}
Cuadro de uso industrial 1							
Sub-grupo 1							

C1 (iluminación)	0.28	54.42	H07V-K 3G1.5	1.20	14.50	0.46	0.74
C2 (tomas)	3.45	42.57	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	4.22	4.51
C7 (tomas)	3.45	13.92	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.48	1.77

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc}	I'_z
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones		I_2 (A)	I_2 (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{ccc} (s)	t_{ccp} (s)
			ICP: In Guard: In	IGA:							
Cuadro de uso industrial 1				16LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV							
Sub-grupo 1				Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.20		Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	4.988	0.215	0.03	0.64
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00		Aut: 16 {C',B'}	23.20	20.00	6	4.988	0.299	0.03	0.92
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00		Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.988	0.696	0.03	0.17

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{C_{agrup}}$	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)

I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iicc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

3.3 Memoria justificativa

3.3.1 Bases de cálculo

3.3.1.1 Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_l : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω /km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω /km.

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

Siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I}{I_r} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_r = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{cc}' como en pie 'I_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_L}{\sqrt{3} \cdot Z}$$

Fase y Neutro:

$$I_{ccn} = \frac{U_F}{2 \cdot Z}$$

siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_i^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_i^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

3.3.2 Cálculo de las protecciones

3.3.2.1 Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_2 \leq I_n \leq I_2$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_2$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_2 : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cu} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE

Cu 115 143

Al	76	94
----	----	----

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω /km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω /km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω /km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω /km

Interrupidores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_2 \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_n$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{interrupcion} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$I^2 \cdot t_{max} = k^2 \cdot S^2$$

Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

3.3.2.2 Cálculo de la puesta a tierra

Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm

para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

3.3.3 Resultados de cálculo

3.3.3.1 Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	3450.0	-	-
0	Cuadro de uso industrial 1	3450.0	3450.0	-	-

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1700.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1100.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	276.0	-	-

3.3.3.2 Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro de uso industrial 1	3.45	7.13	RZ1-K (AS) 3G6	15.00	70.40	0.29	0.29

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) 3G6	Tubo enterrado D=50 mm	70.40	1.00	-	70.40

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{ccp} (s)	t_{ficc} (s)	L_{max} (m)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) 3G6	15.00	16	25.60	70.40	100	12.000	2.484	0.12	< 0.01	336.71

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de uso industrial 1							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.28	54.42	H07V-K 3G1.5	1.20	14.50	0.46	0.74
C2 (tomas)	3.45	42.57	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	4.22	4.51
C7 (tomas)	3.45	13.92	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.48	1.77

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccd} (kA)	t_{icc} (s)	t_{iccd} (s)
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.20	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	4.988	0.215	0.03	0.64
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	20.00	6	4.988	0.299	0.03	0.92
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.988	0.696	0.03	0.17






Leyenda

- c.d.t caída de tensión (%)
- c.d.t_{ac} caída de tensión acumulada (%)
- I_c intensidad de cálculo del circuito (A)
- I_z intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
- FC_{agrup} factor de corrección por agrupamiento
- R_{inc} Porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
- I'_z intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
- I_2 intensidad de funcionamiento de la protección (A)
- I_{cu} poder de corte de la protección (kA)
- I_{ccc} intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
- I_{ccd} intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)

L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccd}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcd}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Toma de uso general doble
	Caja de protección y medida (CPM)		Cuadro individual
	Lámpara fluorescente		

4 Ingeniería del riego

4.1 Datos de partida

El agua para el riego en esta zona viene a cargo de la Comunidad de Regantes, dicha comunidad nos instala el hidrante en la parcela de 6" y nos suministra el agua con 4.5 atmosferas de presión y de 35 a 40 l/s de caudal, estas características van a ser siempre continuas.

La comunidad de regantes es la que se encarga de la apertura de las electroválvulas del hidrante a través de un sistema GSM a petición del regante, facilitando este el polígono y la parcela que quiere regar y el tiempo de riego que necesita.

4.2 Características del pivot

Consta de una base formada por un carro de cuatro ruedas motrices de 3.17 metros de ancho y 4.1 metros de largo, 5 torres distanciadas 62.2 metros y un voladizo de 6.6 metros que lleva en su extremo un cañón final con un alcance de 14 metros.

Contará con 10 emisores por cada voladizo distanciados 6,2 metros entre ellos, haciendo un total de 50 aspersores

Teniendo en cuenta estas medidas, la longitud total es de 331 metros.

El lateral cuenta con un motor en cada torre y dos en el carro cabeza, cada uno de 1CV (736 W) de potencia. Para generar la energía eléctrica que necesitan estos motores se utilizará un grupo electrógeno situado sobre la base del carro motriz el cual se calculará posteriormente.

En cuanto a las ruedas, presenta neumáticos de alta flotación 14.9 x 24 en buenas condiciones.

Al tratarse de una toma de agua móvil, se necesita utilizar una manguera arrastrada por el equipo, que tomara el agua del hidrante. Esta tubería se calculara más adelante.

Este pivot tiene motores eléctricos con variadores de velocidad, lo que permite modificar su la velocidad de avance y por lo tanto modificar la cantidad de agua aplicada por metro cuadrado. La velocidad la podemos variar desde 181 m/h hasta 5,45 m/h.

4.3 Cálculos

4.3.1 Carta de riego

Lo primero que debemos saber es la velocidad de infiltración, que para este suelo es de 30 mm/h, lo que condiciona el tipo de aspersor que podemos poner, ya que el caudal y la presión no van a ser un problema.

Se escoge un aspersor de 2265 l/h a una presión de 1.75 bar y un diámetro mojado de 12,4 metros.

El cañón del voladizo será de 5000 l/h a 2 bares de presión y un alcance de 14 metros.

Con estos datos y con la carta de riego del pivot se comprobara cual es la pluviometría máxima y cual podrá ser la velocidad mínima del sistema.

Tabla 2. Carta de riego

Temporizador (%)	Dosis (l/m ²)	Velocidad (m/h)	Ha regadas/h
100	4,98	181.82	6,0
75	6,64	136.37	4,5
50	9,97	90.91	3,0
45	11,07	81.82	2,7
40	12,46	72.73	2,4
35	14,24	63.64	2,1
30	16,61	54.55	1,8
28	17,80	50.91	1,7
25	19,93	45.46	1,5

22	22,65	40.00	1,3
20	24,92	36.36	1,2
17	29,31	30.91	1,0
15	33,22	27.27	0,9
10	49,83	18.18	0,6
5	99,67	9.09	0,3
3	166,24	5.45	0,2

- Velocidad = % de Velocidad máxima (181,82 m/h).
- Hectáreas regadas/h = $(331 \text{ m} \times \text{Velocidad (m/h)}) / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}$.
- Dosis (l/m^2) = $\text{Caudal (l/h)} / \text{m}^2 \text{ regados/h}$.

4.3.2 Cálculo de las necesidades

El cálculo de las necesidades se hace para el mes más desfavorable para los cultivos en cuanto a necesidades de agua, que es julio y para el cultivo más exigente en agua que es maíz. Para julio tenemos una evapotranspiración de 207,9 mm y una precipitación efectiva de 13,24 mm, por lo que las necesidades netas del cultivo son de 194,66 mm o 6,27mm/día.

Para conocer el intervalo entre riegos dividimos la dosis neta, 54,8mm, calculada en el anejo V, Ingeniería del proceso, entre las necesidades diarias, 6,27 mm. El resultado es de 8 días entre riegos.

4.3.3 Tiempo de riego

Sabiendo que tenemos que en un periodo de 8 días tendremos que realizar 3 riegos y que a esas dosis se riega 1,5 hectáreas a la hora. En regar las 18,68 hectáreas tardaríamos 28 horas, 3 riegos tardaríamos 3,5 días (3 días y 12 horas). Por lo que el intervalo entre dos riegos consecutivos será de 2 días.

4.3.4 Pérdidas de carga

A continuación se van a calcular las pérdidas de carga en la manguera, la manguera tendrá una longitud de 300 metros y una sección de 6".

El caudal será el resultado de multiplicar el caudal de cada aspersor por el número de aspersores totales más el cañón del final, por lo que será:

$$2265 \text{ l/h} \times 50 \text{ aspersores} + 5000 = 118250 \text{ l/h} = 32,84 \text{ l/s}$$

Para este caudal esa sección y esa longitud de manguera, las pérdidas de carga serán de 1,5 m.c.a por cada 100 metros de manguera. Esto hace un total de 4,5 m.c.a (0,45 bar).

Las pérdidas de carga en la instalación deben ser menos al 20% de la presión de trabajo. El 20% de 4,5 es 0,9, siendo este dato menor a 0,45.

4.3.5 **Calculo del generador**

Lo primero es saber el número total de motores que tenemos. Sabemos que hay un motor por torre y dos en cada torre cabeza; por lo tanto 4 motores en las dos torres cabeza más tres motores por las otras 3 torres cabeza hacen un total de 7 motores.

Siento cada motor de 736 W, los 7 motores tendrán un consumo de 5152 W

Ahora necesitamos la potencia aparente, ya que la calculada anteriormente es la potencia activa. La potencia aparente se calcula dividiendo la potencia activa por un factor de potencia, que en nuestro caso es de 0,8.

$$5152 W \div 0,8 = 6440 kVa$$

Con esta potencia de 6440 kVa se elegirá el generador.

El generador elegido es un generador diesel 10 kVa de potencia máxima, se puede conectar tanto en monofásico como en trifásico. El consumo de este generador es de 1,5 litros a la hora, teniendo una autonomía media de 12 horas.

Ahora debemos saber las horas de uso a lo largo de la campaña de riego. Se estima una media de 6 horas por cada riego por un total de 11 riegos en toda la campaña, esto hace un total de 66 horas por 1,5 litros a la hora da un total de 100 litros. El consumo de gasoil será de 81 euros.

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

Anejo VIII

INDICE

1	Introducción	1
1.1	Objeto de este anejo.....	1
1.2	Marco legal.....	1
1.3	Clasificación de actividades.....	1
2	Emplazamiento	2
3	Descripción del proyecto y sus acciones	2
3.1	Objeto.....	2
3.1.1	Medidas constructivas.	2
3.2	Descripción de la actividad	2
3.3	Operaciones productoras de impacto.	2
3.4	Residuos de los cultivos.	2
4	Examen de las alternativas viables y justificación de la solución adoptada.....	3
5	Inventario ambiental.	3
5.1	Medio abiótico.	3
5.2	Medio biótico	4
6	Identificación y valoración de impactos.....	5
6.1	Identificación de impactos.....	5
6.2	Valoración de impactos. Matriz.....	6
7	Propuestas de medidas correctoras, protectoras y compensatorias.	7
8	Programa de vigilancia ambiental.	8
9	Conclusiones	8

1 Introducción

1.1 Objeto de este anejo

El objeto principal de una evaluación de impacto ambiental es identificar, predecir, interpretar, comunicar y prevenir cuales van a ser las repercusiones de un proyecto sobre el medio ambiente y proponer medidas correctoras que minimicen los posibles impactos

1.2 Marco legal

Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de evaluación ambiental. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª.

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

a) Proyectos de concentración parcelaria que no estén incluidos en el anexo I cuando afecten a una superficie mayor de 100 ha.

b) Forestaciones según la definición del artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que afecten a una superficie superior a 50 ha y talas de masas forestales con el propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo.

c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:

1º Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).

2º Proyectos de transformación a regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie superior a 10 ha.

d) Proyectos para destinar áreas naturales, seminaturales o incultas a la explotación agrícola que no estén incluidos en el anexo I, cuya superficie sea superior a 10 ha.

e) Instalaciones para la acuicultura intensiva que tenga una capacidad de producción superior a 500 t al año.

f) Instalaciones destinadas a la cría de animales en explotaciones ganaderas reguladas por el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas y que superen las siguientes capacidades:

1º 2.000 plazas para ganado ovino y caprino.

2º 300 plazas para ganado vacuno de leche.

3º 600 plazas para vacuno de cebo.

4º 20.000 plazas para conejos.

1.3 Clasificación de actividades

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

2 Emplazamiento

Se pretenden transformar en regadío la parcela 43 del polígono 106, del término municipal de Castrotierra de Valmadrigal. Para este proyecto será necesario instalar una red de riego superficial e instalar un ala pivot. También se realizara una construcción de una nave agrícola de 300 m² destinada al almacenamiento de maquinaria dentro del casco urbano del municipio de Las Grañeras.

3 Descripción del proyecto y sus acciones

3.1 Objeto

El objetivo del proyecto es la mejora de una explotación de unas 91 ha, que actualmente se dedican al monocultivo de cereal de secano. Se proyecta la construcción de una nave para maquinaria agrícola y el acondicionamiento de 18,68 ha para el regadío con un pivot y una cobertura total.

3.1.1 Medidas constructivas.

A la hora de realizar las construcciones de tendrán en cuenta las siguientes características para integrar las construcciones en el entorno:

- Colocación de las cubiertas de las construcciones de rojo teja.
- Paredes de las edificaciones de chapa prelevada de color rojo o verde, en función del color que menos afecte al impacto paisajístico

3.2 Descripción de la actividad

La actividad agrícola en esta explotación consiste en la producción de cereales y cultivos industriales para su posterior comercialización. Esta actividad va a generar los siguientes residuos:

- Restos de cultivo: paja, granos, sistemas radiculares, etc...
- Envases de plástico y papel

3.3 Operaciones productoras de impacto.

- Durante la puesta en marcha del proyecto:
 - Constructivas:
 - Movimiento de tierras
 - Hormigonado
 - Albañilería
 - Instalaciones
 - Recogida de escombros
 - Implantación de cultivos:
 - Enmiendas organicas
 - Labor de distintos aperos
 - Tratamiento fitosanitario

3.4 Residuos de los cultivos.

Los residuos de los cultivos, se van a incorporar al suelo mediante una labor o simplemente quedando por encima del cultivo establecido posteriormente, al tiempo que parte de ellos se empacaran.

4 Examen de las alternativas viables y justificación de la solución adoptada.

En la zona en la que se va a desarrollar el proyecto, es una zona rural, cuya economía va en base a la agricultura, por lo que el desarrollo del proyecto no causará impacto visual, mejorando agrónomicamente las condiciones de las parcelas pertenecientes al presente proyecto.

También existen naves agrícolas en las cercanías, por lo que las construcciones se adaptarán a las características de las existentes, intentando causar el menor impacto ambiental posible.

5 Inventario ambiental.

En este apartado, vamos a conocer todo aquello que rodea al proyecto.

5.1 Medio abiótico.

Está formado por todos los elementos inertes como son: suelo, agua, clima y atmósfera.

La zona de ubicación del proyecto pertenece a la comarca Tierra de Sahagún, en la cual predominan los cultivos cerealistas de secano, apareciendo también, cultivos de regadío donde el maíz constituye el principal cultivo explotado. En cuanto al terreno, predominan los suelos de textura franco-arenosa. El clima es de tipo mediterráneo templado, caracterizado por inviernos muy fríos con heladas muy frecuentes y veranos calurosos. Las precipitaciones son escasas y se concentran principalmente en otoño e invierno.

- Agua

Las sustancias que pueden contaminar el agua son: productos tóxicos (plaguicidas, fertilizantes, abonos), productos radiactivos, microorganismos patógenos (coliformes fecales, estreptococos, clostridios sulfuroreductores) o una alteración de las propiedades físico-químicas del agua.

Se debe evitar el uso abusivo de productos químicos en las parcelas, con el fin de que las aguas que discurren en capas internas se mantengan dentro de niveles toxicológicos aceptables.

Estas medidas se han de tener en cuenta, ya que al existir un sondeo en una de las parcelas, el agua se puede contaminar, pudiendo llegar a causar fitotoxicidad en las plantas.

- Clima:

En el estudio climático realizado en el Anejo 1: "Condicionantes del Medio Físico", destacamos que nos encontramos en una zona de inviernos fríos y veranos cálidos. La temperatura media del año es de 11,11 °C, teniendo unas temperaturas extremas altas de 34,3 °C en Julio (media de extremas), y bajas de -8.09 °C en enero (media de extremas).

La pluviometría de la zona es de 440.6 mm. Según el Diagrama Ombrotérmico de Gaussen, vemos que el periodo de meses secos es de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

Según las clasificaciones climáticas tenemos:

- Índice de Lang: Zona climática árida.
- Índice de Martonne: Región subhúmeda.
- Índice de Emberguer: Clima mediterráneo templado.

Una cuestión a tener en cuenta en la zona son las heladas, el período de heladas del año medio dura 189 días. Estos periodos de heladas duran desde el 23 de octubre al 1 de Mayo.

Los meses en los que más viento hay son los meses de Abril y Mayo. La dirección dominante de los vientos es del Oeste.

- Atmosfera:

No hay una gran cantidad de contaminación atmosférica. Las industrias más grandes se van a situar a 45-50 km de distancia, sobre todo en la ciudad de Leon

El monóxido de carbono producido por el tractor al realizar las labores se emitirá a la atmósfera pero respecto a las emisiones totales a la atmósfera resulta prácticamente inapreciable.

5.2 Medio biótico

- Flora:

La mayor parte de los campos agrícolas que hoy forman el término de El Burgo Ranero, estuvieron cubiertos por extensos bosques mediterráneos, principalmente de encinares, pinos y quejigos; al igual que casi toda la provincia, pero la intensa actividad agrícola y ganadera las redujo a pequeñas manchas en algunas zonas de altiplanicie, dejando amplias zonas de cultivo.

Hoy día, la mayor parte de las plantas silvestres que podemos hallar, se han recogido de cunetas o parcelas en perdidos y sin cultivar, riberas de los regatos y en las cuestas.

- Fauna

Entre los mamíferos cabe citar al conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y a zorros (*Vulpes vulpes*). También aparecen erizos (*Erinaceus europeus*), así como el topo ciego (*Talpa caeca*). Las especies de aves más probables en la zona son la paloma torcaz (*Columba palumbus*), el cuco (*Cucullus canorus*), la abubilla (*Upupa epops*). También puede aparecer el milano real (*Milvus milvus*).

En el entorno de la población y en su interior, las especies más características son las usuales de esta región urraca (*Pica pica*), mirlo (*Turdus merula*), cigüeña (*Ciconia ciconia*), golondrina (*Hirundo rustica*).

6 Identificación y valoración de impactos

6.1 Identificación de impactos

En este apartado se van a estudiar los efectos previsibles que van a derivar al llevar a cabo el proyecto:

- Fase de construcción:
 - Movimiento de tierras:

Esta labor ocasionará posibles vertidos esporádicos de aceites lubricantes procedentes de la maquinaria y destrucción de la estructura del suelo. Se creará trabajo, tanto directamente como indirectamente.

La construcción de la nave-almacén de fitosanitarios supone la destrucción irreversible del suelo debido a la ocupación del suelo por la misma.

- Hormigonado:

Al igual que el movimiento de tierras con el hormigonado se pueden ocasionar vertidos esporádicos de lubricantes procedentes de los camiones hormigonera. Este impacto es temporal, pero puede llegar a ser permanente si se contamina el subsuelo.

- Albañilería e instalaciones:

Este tipo de acciones apenas ocasionará destrucciones del suelo, por lo que el impacto en esta fase será negativo. En este apartado hay que tener en cuenta que a la hora de pintar, barnizar... los envases de pinturas, disolventes han de ser recogidos en contenedores para su posterior eliminación, para así evitar la contaminación del medio.

- Escombros:

Pueden ocasionar la degradación del suelo, debido a su acumulación, en cualquier caso afectan a poco espacio, por lo que su impacto será temporal y de bajo valor.

- Fase de implantación de los cultivos:
 - Labor principal:

Es una labor de semi-chisel y de cultivador, persiguiendo así alterar lo menos posible el suelo, reduciendo su erosión, afectando negativamente a la microfauna del suelo de forma temporal, por lo que el impacto será de forma temporal y de valor medio.

- Fertilización:

Al suelo le afectará positivamente, siempre y cuando se siga el calendario de fertilización, ajustado a las necesidades de cada momento.

- Siembra:

La siembra no causara impacto, puesto que el resto de parcelas son totalmente agrícolas, lo que hace que esta labor esté perfectamente integrada en el medio.

○ Tratamientos fitosanitarios:

Para realizar esta labor se van a emplear productos tóxicos de forma moderada y controlada, ya que en las dosis inadecuadas pueden producir daños a la fauna del lugar, así como por medio de la percolación profunda pueden llegar a estratos inferiores e inclusive a cauces fluviales.

Para evitar esto optamos por echar la menor cantidad posible de productos tóxicos al suelo, debemos tener en cuenta los plazos de seguridad de los productos y las interacciones entre ellos.

○ Laboreo:

La misión de este es crear unas condiciones del suelo idóneas para el desarrollo de las plantas, también lo usamos para eliminar la vegetación espontánea. La labor va a influir en la flora y fauna sobre todo microfauna del lugar de forma temporal.

6.2 Valoración de impactos. Matriz

Para realizar una valoración de los impactos de manera clara y ordenada, vamos a realizar esta matriz que nos permita ver la relación entre las distintas acciones y los distintos medios.

Tabla 1. Matriz de valoración de impactos

Acciones	Medio abiótico				Medio biótico			Med perceptual	Medio económico		Medio sociocultural	
	Geo	Sue	Agu	Air	Fau	Flo	Veg		Cul	Dem	Emp	Hab
Movimiento de tierras	Gra	Gra	Lev	Ina	Lev	Med	Med	Med	Ina	Ina	Gra	Ina
Hormigonado	Med	Med	Med	Lev	Med	Med	Med	Lev	Ina	Ina	Med	Ina
Albañilería	Ina	Ina	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Med	Ina
Escombros	Lev	Med	Med	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina
Laboreo del suelo	Med	Gra	Ina	Ina	Lev	Lev	Gra	Ina	Ina	Ina	Lev	Ina
Fertilización	Med	Med	Lev	Ina	Lev	Med	Lev	Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
Implantación del cultivo	Med	Med	Ina	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
Tratamiento fitosanitario	Med	Med	Gra		Gra	Med	Gra		Ina	Ina	Lev	Ina

Leyenda:	GEO: Geología	Gra: Grave
	SUE: Suelo	Med: Medio
	AGU: Agua	Lev: Leve
	AIR: Aire	Ina: Inapreciable
	FAU: Fauna	
	FLO: Flora	
	VEG: Vegetación	
	CUL: Cultura	
	DEM: Demografía	
	EMP: Empleo	
	HAB: Hábitos y costumbres	

Como puede observarse en la matriz, la mayoría de los impactos son en general medios o inapreciables. Ante esto se van a tomar las medidas preventivas, protectoras y correctoras, así como el programa de vigilancia ambiental que se describe en el apartados 7 y 8 de este estudio.

7 Propuestas de medidas correctoras, protectoras y compensatorias.

Para minimizar el impacto ambiental se van a realizar en la explotación una serie de medidas:

- Fase de construcción:
 - Evitar la formación de polvo, regando las superficies cuando sea necesario.
 - Realizar las labores de la obra siguiendo un código de respeto al medio ambiente.
 - Evitar la limpieza de vehículos de construcción (hormigoneras) en la zona, para que no se produzca la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.
 - Los motores de los vehículos deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos, fluidos y de monóxido de carbono sean lo más bajas posibles.
- Fase de explotación:
 - La principal de todas ellas es la realización de todas y cada una de las labores con sumo cuidado y prestando la máxima atención para evitar daños en el medio ambiente.
 - Debemos realizar el laboreo en el momento óptimo, en tempero, manteniendo presente el cuidado frente a la erosión.
 - Siempre se utilizarán productos autorizados, de bajo impacto ambiental,
 - respetando el plazo de seguridad mínimo para la recolección de los productos y las mezclas entre ellos. Se llevará un control de las fechas de aplicación y dosis.
 - No aplicar productos directamente sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales. Procuraremos dejar bandas sin tratar en el entorno de los mismos y que la deriva del pulverizado no alcance dichas zonas.
 - No se realizarán tratamientos en condiciones medioambientales inadecuadas que nos obligarían a repetirlos.
 - Usaremos los productos más específicos que podamos para cada cosa.

- Los motores de los vehículos agrícolas deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos y de monóxido de carbono sean lo más bajas posibles.
- Se recogerán los envoltorios de los productos que se utilicen, así como el aceite que se cambie al tractor.

Una programación adecuada de la realización de las distintas acciones a realizar, y la correcta llevada a cabo de ésta, evitará elevar los riesgos de elevar el impacto ambiental.

8 Programa de vigilancia ambiental.

Para comprobar que se cumplen las medidas encaminadas a disminuir los impactos sobre el medio ambiente, el encargado de la explotación, será el responsable de llevar a cabo las medidas correctoras anteriormente citadas.

Si se observará alguna anomalía en el transcurso de la realización de la actividad, las instituciones competentes se verían dispuestas a actuar en consecuencia.

9 Conclusiones

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, recogidos en el presente informe ambiental, se considera que la explotación proyectada no afecta al medio perceptual, ni al medio inerte, ni al medio biológico, ya que se han tomado las medidas correctoras necesarias.

Hay que tener en cuenta los beneficios económicos y sociales, que repercutirán sobre la población del municipio y actuarán como agente fijador de la población, ya que supondrán la creación de empleo directo, la mejora de la renta per cápita y la promoción de la actividad comercial en la zona.

Por lo tanto, el encargado de redactar este Estudio de Impacto Ambiental considera que el impacto que causaría la construcción de esta explotación sería asumible desde el punto de vista del Medio Ambiente.

Palencia, a 26 de Abril de 2017

El alumno:

Fdo. Víctor Sierra Mencía

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Anejo X

INDICE

1	Contenido del documento	1
2	Agentes intervinientes.....	1
2.1	Identificación.....	1
2.1.1	Productor de residuos (promotor)	2
2.1.2	Poseedor de residuos (constructor)	2
2.1.3	Gestor de residuos	2
2.2	Obligaciones.....	2
2.2.1	Productor de residuos (promotor)	2
2.2.2	Poseedor de residuos (constructor)	3
2.2.3	Gestor de residuos	4
3	Normativa y legislación aplicable	5
4	Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.	8
5	Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.....	9
6	Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.....	12
7	Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.....	13
8	Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra	14
9	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	15
10	Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.	17
11	Determinación del importe de la fianza.....	17
12	Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	18

1 Contenido del documento

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
 - Normativa y legislación aplicable.
 - Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
 - Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
 - Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
 - Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
 - Medidas para la separación de los residuos en obra.
 - Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
 - Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2 Agentes intervinientes

2.1 Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto, situado en.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Enrique Marnez Bartolomé
Proyectista	Victor Sierra Mencía
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 83.628,91€.

2.1.1 Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2 Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2 Obligaciones

2.2.1 Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2 Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando

procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3 Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

4 Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 1. Tipos de materiales

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5 Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Cantidad de residuos de la construcción

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,022	0,020
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,137	0,065
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,025	0,033
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,005	0,008
5 Basuras				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,001	0,001
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,007	0,004
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,343	0,229

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
2 Madera	0,022	0,020
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,137	0,065
4 Papel y cartón	0,025	0,033
5 Plástico	0,005	0,008
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,001	0,001
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,007	0,004
2 Hormigón	0,343	0,229
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

Volumen de RCD de Nivel II

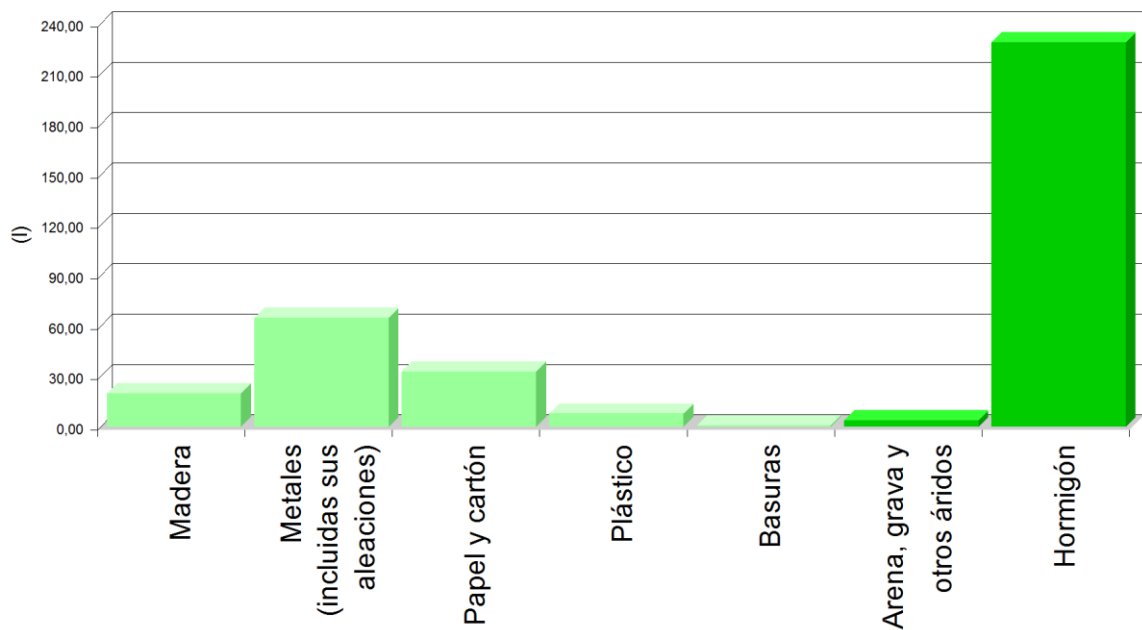


Figura 1. Volumen de RCD de nivel II

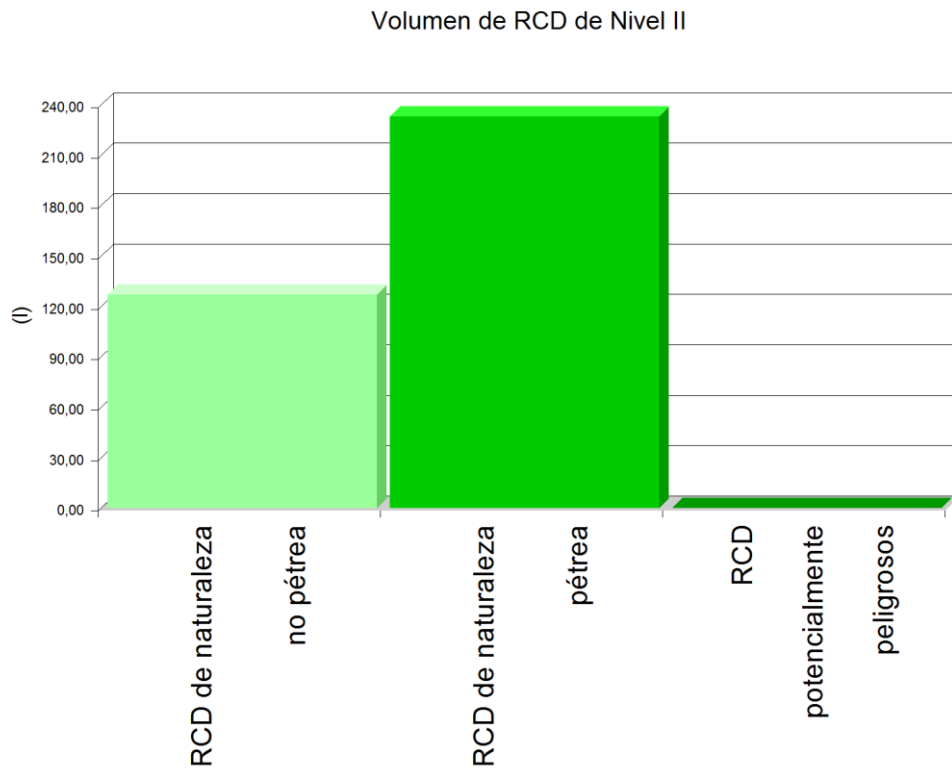


Figura 2. Volumen RDC nivel II

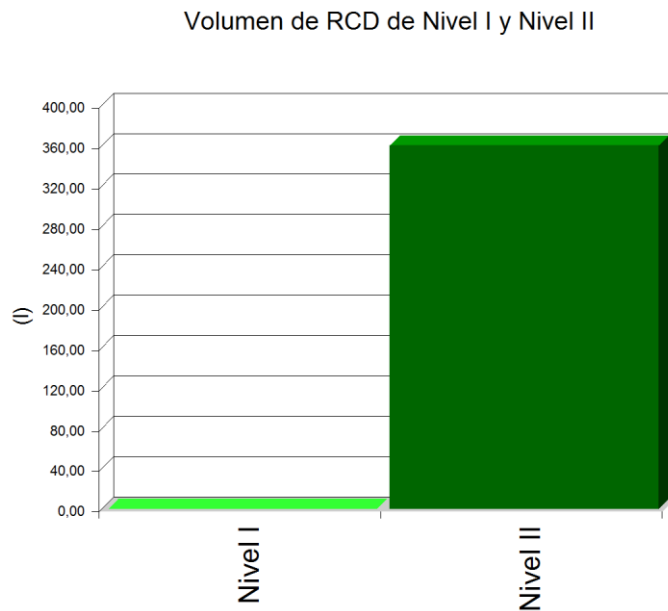


Figura 3. Volumen de RDC de nivel I y nivel II

6 Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Tabla 3. Residuos no utilizables "in situ"

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,022	0,020
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,137	0,065
3 Papel y cartón					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,025	0,033
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,008
5 Basuras					
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,001	0,001
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,007	0,004
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,343	0,229
<p><i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</p>					

8 Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 4. Peso total en toneladas de los residuos

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,343	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,137	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,022	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,005	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,025	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10 Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11 Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Tabla 5. Importe de la fianza equivalente prevista en la gestión de RCD

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	83.628,91€
--	-------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0,000	0,000	4,00		
Total Nivel I				0,000 ⁽¹⁾	0,00
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	0,350	0,233	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	0,190	0,127	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		

ANEJO X: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Total Nivel II	0,540	0,360	167,26 ⁽²⁾	0,20
Total			167,26	0,20
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	125,44	0,15

TOTAL:	292,70€	0,35
---------------	----------------	-------------

12 Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En Palencia a 20 de abril de 2017

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Anejo X:

INDICE

1	Introducción	1
2	Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales	2
3	Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra	2
4	Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	9
5	Valoración económica.....	9

1 Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente estudio de programación del control de calidad de la obra, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional

correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2 Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente estudio de programación del control de calidad de la obra. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3 Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente estudio de programación del control de calidad de la obra, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

EHN030 Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir. 43,01 m³

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 25 mm. ■ Variaciones superiores a $\pm 1/600$ de la distancia entre núcleos o pantallas.
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la armadura con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras y los estribos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,5 cm/m.
3.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
3.3	Limpieza.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.4	Estanqueidad.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de juntas de construcción.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Dimensiones de la sección.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
5.4	Desplome.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del núcleo o pantalla. ■ Desplome superior a 2 cm en una planta.

FASE	6	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Resolución de juntas de construcción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
7.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEO010 Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de 110,91 m diámetro.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEO010b Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de 7,13 m polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	4	Ejecución del relleno envolvente de arena.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEH010b Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (- 163,26 m K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

IEH010c Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (- 169,47 m K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

FASE	1	Tendido del cable.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

IEC010 Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, 1,00 Ud para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.	
------	---	-----------	--

ANEJO XI: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEI070 Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los 1,00 Ud dispositivos de mando y protección.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI090 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso 1,00 Ud industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

FASE	1	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
1.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

FASE	2	Colocación de mecanismos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
2.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.

III120 Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm 6,00 Ud de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

4 Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5 Valoración económica

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo estudio de programación del control de calidad de la obra, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 2.302,26 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	1,00	76,00	76,00

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2 Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con 2 calicatas mecánicas de 3 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1,00	2.226,26	2.226,26
TOTAL:				2.302,26

Palencia, a 1 de junio de 2017

El alumno:

Fdo. Víctor Sierra Mencía

ESTUDIO ECONOMICO

Anejo XII

INDICE

1	Introducción.....	1
2	Índices de evaluación financiera de inversiones.....	1
2.1	El valor actual neto (VAN).....	1
2.2	Relación de Beneficio/Inversión (Q).....	1
2.3	Plazo de recuperación (Pay – Back).....	1
2.4	Tasa interna de rendimiento (TIR).....	2
2.5	Vida útil del proyecto.....	2
2.6	Pago de la inversión.....	2
3	Pagos.....	2
3.1	Pagos ordinarios de la maquinaria.....	2
3.2	Pagos ordinarios de los cultivos.....	2
3.3	Pagos extraordinarios.....	2
4	Cobros.....	3
4.1	Cobros ordinarios.....	3
4.2	Cobros extraordinarios.....	3
5	Flujos de caja.....	3
6	Evaluación económica.....	4
6.1	Evaluación con financiación propia.....	4
6.1.1	Análisis de sensibilidad.....	5
6.2	Evaluación con financiación ajena.....	7
6.2.1	Análisis de sensibilidad.....	8
6.3	Las conclusiones que se obtienen del presente estudio económico son las siguientes:.....	10

1 Introducción.

Se entiende por inversión el proceso mediante el cual un agente económico inmoviliza unos recursos con el fin de obtener mediante su utilización una corriente de flujos en periodos posteriores.

Los parámetros que definen la inversión son:

- El pago de la inversión (K): Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto llegue a funcionar al completo tal y como ha sido concebido.
- La vida del proyecto (n): Es el número de años durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos acorde con las previsiones del inversor.
- Los flujos de caja (R_j): Es la diferencia entre los cobros y pagos en un periodo de tiempo determinado.
 - Cobros y pagos ordinarios: Son aquellos que se producen anual y periódicamente dentro de la inversión.
 - Cobros y pagos extraordinarios: Son aquellos que tiene la explotación de manera puntual y periódica.

Para llevar a cabo la evaluación económico-financiera se mantendrá la hipótesis de que tanto los cobros como los pagos, se van a producir en un mismo instante al final del año, obteniendo así los flujos de caja.

2 Índices de evaluación financiera de inversiones.

2.1 El valor actual neto (VAN).

Expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que se espera que genere la inversión, es decir, mide la rentabilidad absoluta de la inversión.

Se obtiene realizando la suma de los flujos de caja actualizados, menos la suma de los pagos de la inversión actualizados. Por lo tanto la inversión realizada será viable cuando el VAN > 0, en este caso las unidades monetarias generadas por la inversión superan a las unidades monetarias que aporta el inversor.

2.2 Relación de Beneficio/Inversión (Q).

Este índice representa la rentabilidad con respecto a cada unidad monetaria invertida.

Se obtiene dividiendo el VAN por el pago de la inversión.

2.3 Plazo de recuperación (Pay – Back).

Nos indica el momento en el cual el inversor ha recuperado el total de la inversión. En este momento el VAN se iguala a cero, y a partir de este, se comienza a generar beneficios.

Para que la inversión sea viable el plazo el Pay-Back < Vida útil del proyecto.

2.4 Tasa interna de rendimiento (TIR).

Es un indicador de la eficacia que ha tenido la inversión para el inversor, y se representa como el tipo de interés al cual la inversión le devuelve las unidades monetarias invertidas al inversor.

2.5 Vida útil del proyecto.

Se estima una vida útil del proyecto de 25 años, ya que es el tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tiene lugar el deterioro físico de los activos fijos más importantes, implicando ello una pérdida de producción, rendimiento o calidad del producto.

Estos activos fijos son la nave almacén y las infraestructuras y equipos de riego.

2.6 Pago de la inversión.

La inversión inicial es de 157255 €. En el pago total de la inversión se encontrará el coste de todas las edificaciones e instalaciones previstas, las materias primas y la maquinaria necesaria.

3 Pagos.

3.1 Pagos ordinarios de la maquinaria

A continuación se detallarán los pagos ordinarios de la explotación incluyendo semilla, abono, fitosanitarios,

- Contribución rústica (IBI): 1165,08 €
- Seguros e impuestos: 1577,5 €
- Alojamiento: 837,5 €
- Combustible: 1529 €
- Lubricante: 152,9 €
- Reparaciones y mantenimiento: 865,18 €

3.2 Pagos ordinarios de los cultivos

A continuación se detallarán los pagos ordinarios de la explotación incluyendo semilla, abono, fitosanitarios, agua de riego o costes de cosechar.

- Cebada: 6185,6 €
- Trigo: 5774,55 €
- Veza: 8193,1 €
- Maíz: 39161,8
- Girasol: 13448 €

3.3 Pagos extraordinarios

Aquí se incluye la enmienda caliza debido a que no se realizara un aplicación todos los años, si no cada cuatro años.

- Enmienda caliza: 8126 €

4 Cobros

4.1 Cobros ordinarios

- Venta de trigo: $3200 \text{ kg/ha} \times 24,14 \text{ ha} \times 0,151 \text{ €/kg} = 11664,4 \text{ €}$
- Venta de cebada: $3200 \text{ kg/ha} \times 24,14 \text{ ha} \times 0,158 \text{ €/kg} = 12205 \text{ €}$
- Venta de veza forraje: $4000 \text{ kg/ha} \times 24,14 \text{ ha} \times 0,116 \text{ €/kg} = 11201 \text{ €}$
- Venta maíz: $15000 \text{ kg/ha} \times 18,68 \text{ ha} \times 0,169 \text{ €/kg} = 47353,8 \text{ €}$
- Venta girasol: $3600 \text{ kg/ha} \times 18,68 \text{ ha} \times 0,36 \text{ €/kg} = 24209,3 \text{ €}$

4.2 Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios vienen determinados por las ayudas de la PAC. Estas ayudas vienen determinadas por el régimen de pago básico y por las ayudas acopladas, ya calculadas en el Anejo V, Ingeniería del proceso. Sus resultados son:

- Secano: $82,19 \text{ €/ha} \times 72,42 \text{ ha} = 5952,2 \text{ €}$
- Regadío: $242 \text{ €/ha} \times 18,68 \text{ ha} = 4520,6 \text{ €}$
- Pago verde: $5414,4 \text{ €}$

5 Flujos de caja

Tabla 1. Flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				157.255,00			
1	84.475,74	16.282,79	60.769,24	8.325,09	31.664,20		31.664,20
2	86.579,19	16.688,23	62.258,09		41.009,33		41.009,33
3	63.818,21	17.103,77	43.382,53	32.259,46	5.279,99		5.279,99
4	90.944,51	17.529,65	65.346,11	8.952,09	34.175,97		34.175,97
5	93.209,03	17.966,14	66.947,08	6.771,91	37.456,18		37.456,18
6	68.705,12	18.413,50	46.649,90		40.468,72		40.468,72
7	97.908,63	18.872,00	70.267,68	9.626,33	36.886,62		36.886,62
8	100.346,56	19.341,91	71.989,23		47.699,23		47.699,23
9	73.966,25	19.823,52	50.163,36		43.626,41		43.626,41
10	105.406,03	20.317,13	75.559,92	18.631,39	31.531,85		31.531,85
11	108.030,64	20.823,02	77.411,14		51.442,53		51.442,53
12	79.630,25	21.341,52	53.941,44		47.030,33		47.030,33
13	113.477,55	21.872,92	81.250,75	11.130,95	42.968,77		42.968,77
14	116.303,14	22.417,56	83.241,39	91.218,06	-35.738,76		-35.738,76
15	85.727,97	22.975,75	58.004,06	20.128,32	30.571,34		30.571,34
16	122.167,14	23.547,85	87.370,19	38.482,59	19.862,21		19.862,21
17	125.209,10	24.134,19	89.510,76		59.832,54		59.832,54
18	92.292,63	24.735,13	62.372,66	34.012,46	20.642,64		20.642,64
19	131.522,15	25.351,04	93.950,51	12.870,76	50.051,92		50.051,92
20	134.797,05	25.982,28	96.252,30		64.527,03		64.527,03
21	99.359,98	26.629,24	67.070,29	49.873,80	9.045,13		9.045,13
22	141.593,52	27.292,30	101.026,44	13.840,12	54.019,26		54.019,26
23	145.119,20	27.971,88	103.501,58		69.589,50		69.589,50
24	106.968,52	28.668,38	72.121,72		63.515,18		63.515,18
25	152.436,11	29.382,23	108.635,29	25.871,30	47.311,74		47.311,74

6 Evaluación económica

Para la evaluación económica de este proyecto vamos a usar el programa de economía VALPROIN, con el cual se pretende comprobar la rentabilidad de este proyecto.

A continuación se realiza el análisis de la viabilidad económica para dos hipótesis; financiación propia y financiación ajena.

En ambos casos, los valores económicos que se han considerado son:

- Inflación: 4,45 %
- Incremento de cobros: 2,49 %
- Incremento de pagos: 2,45 %
- Tasa de actualización: 5 %, en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 25 años vista.

6.1 Evaluación con financiación propia

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 dado a la misma. Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.

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 la vida del proyecto por invertir K unidades en el momento presente.

PAY-BACK; Se entiende por plazo de recuperación (pay-bak), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos actualizados.

Tabla 2. Indicadores de rendimiento

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)..... 15,19

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	351.482,90	6	2,24
1,00	323.790,86	7	2,06
1,50	298.320,37	7	1,90
2,00	274.858,05	7	1,75
2,50	253.213,33	7	1,61
3,00	233.215,87	7	1,48
3,50	214.713,19	7	1,37
4,00	197.568,66	7	1,26
4,50	181.659,75	7	1,16
5,00	166.876,41	8	1,06
5,50	153.119,70	8	0,97
6,00	140.300,59	8	0,89
6,50	128.338,85	8	0,82

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	96.908,53	8	0,62
8,50	87.719,15	9	0,56
9,00	79.088,44	9	0,50
9,50	70.972,45	9	0,45
10,00	63.331,30	9	0,40
10,50	56.128,69	10	0,36
11,00	49.331,63	10	0,31
11,50	42.910,01	10	0,27
12,00	36.836,41	11	0,23
12,50	31.085,78	11	0,20
13,00	25.635,20	12	0,16
13,50	20.463,72	12	0,13
14,00	15.552,14	13	0,10

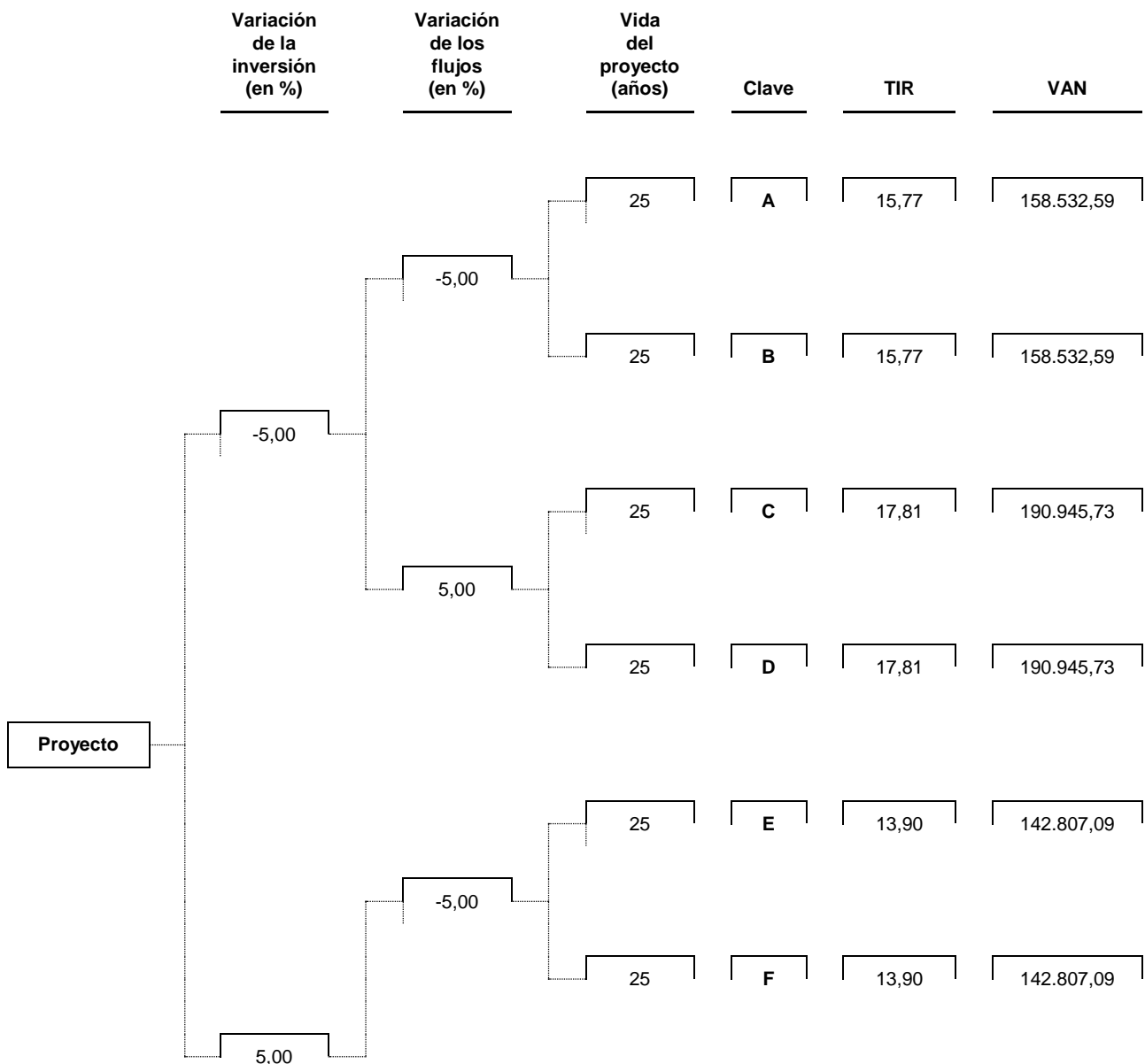
7,00	117.162,11	8	0,75
7,50	106.705,03	8	0,68

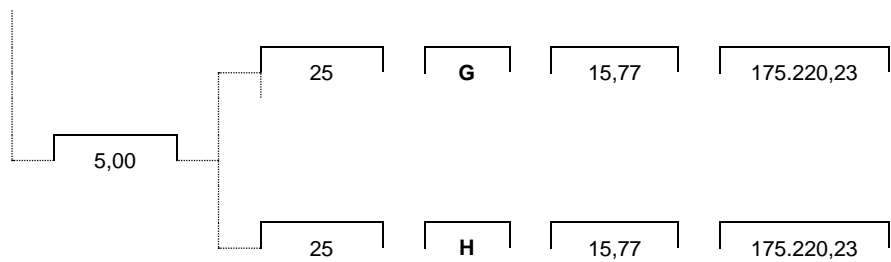
14,50	10.882,85	17	0,07
15,00	6.439,66	19	0,04

6.1.1 Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad expuesto a continuación, se han considerado varios valores posibles de los parámetros sujetos a variaciones:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión: Se analizarán variaciones entre un -5,00 % un 5,00 %.
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja: Se analizarán variaciones entre un -15,00 % un 15,00 %.
- Años de reducción sobre la vida del proyecto: 3
- Tasa de actualización para el análisis: 5 %





Clave	TIR
C	17,81
C	17,81
A	15,77
A	15,77
A	15,77
A	15,77
E	13,90
E	13,90

Clave	VAN
C	190.945,73
C	190.945,73
G	175.220,23
G	175.220,23
A	158.532,59
A	158.532,59
E	142.807,09
E	142.807,09

Observando los resultados, se comprueba como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto sigue siendo rentable para el inversor (VAN positivo = 142807,09 € y TIR = 13,90 %, superior a la tasa de actualización).

Relación entre VAN y Tasa de actualización

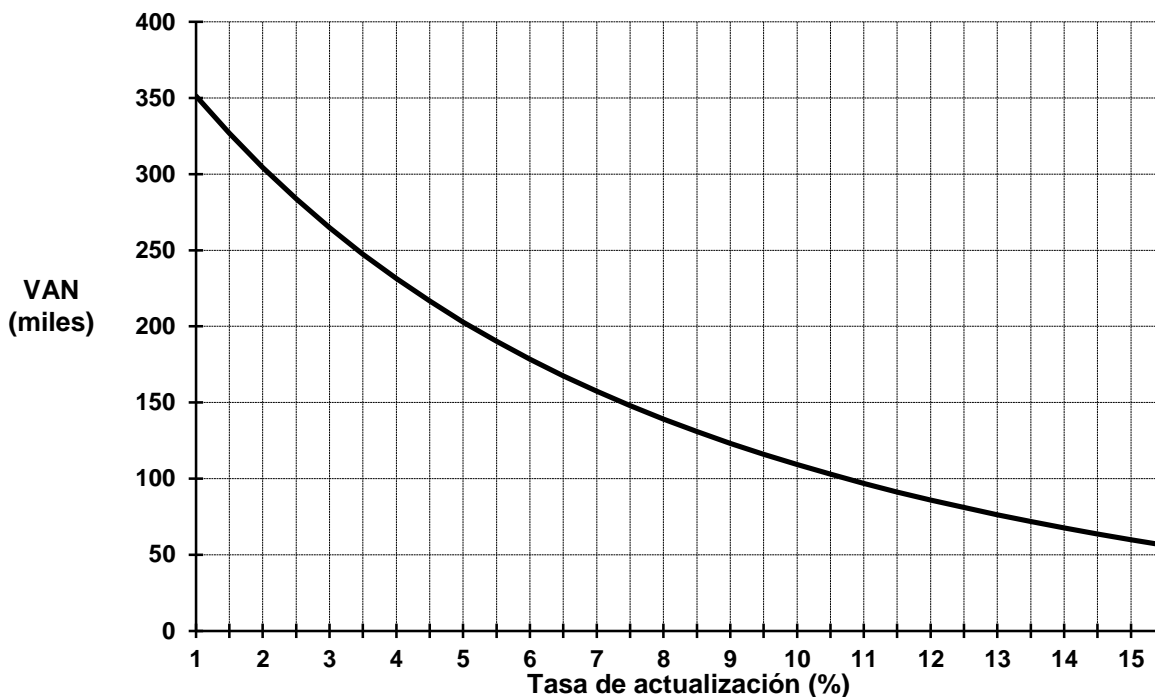


Figura 1. Relación entre VAN y tasa de actualización

Valor de los flujos anuales

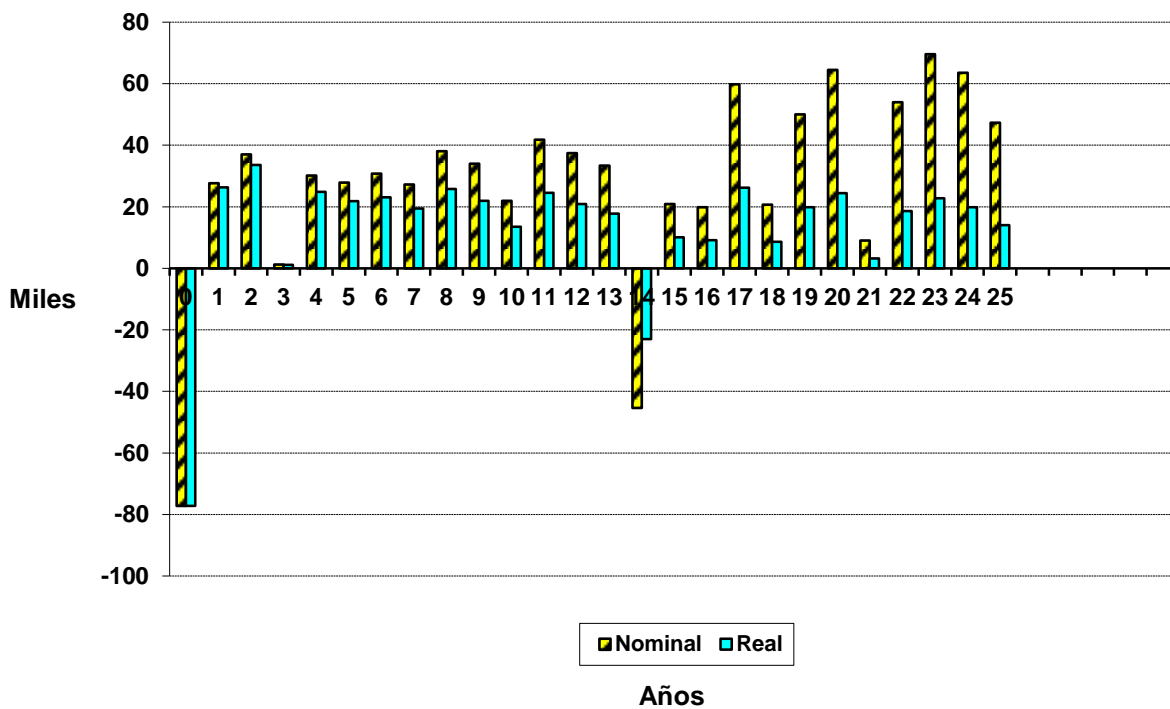


Figura 2. Valor nominal y valor real de los flujos anuales

6.2 Evaluación con financiación ajena

Tabla 3. Indicadores de rendimiento

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 21,44

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	351.398,69	6	4,27
1,00	325.267,52	6	3,95
1,50	301.308,82	6	3,66
2,00	279.311,14	6	3,40
2,50	259.085,74	6	3,15
3,00	240.464,03	6	2,92
3,50	223.295,19	6	2,71
4,00	207.444,21	6	2,52
4,50	192.790,07	6	2,34
5,00	179.224,17	6	2,18
5,50	166.648,97	6	2,03
6,00	154.976,78	6	1,88

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	115.851,15	7	1,41
8,50	107.653,77	7	1,31
9,00	99.987,35	7	1,22
9,50	92.808,93	7	1,13
10,00	86.079,53	7	1,05
10,50	79.763,79	8	0,97
11,00	73.829,56	8	0,90
11,50	68.247,59	8	0,83
12,00	62.991,23	8	0,77
12,50	58.036,20	8	0,71
13,00	53.360,32	8	0,65
13,50	48.943,34	8	0,60

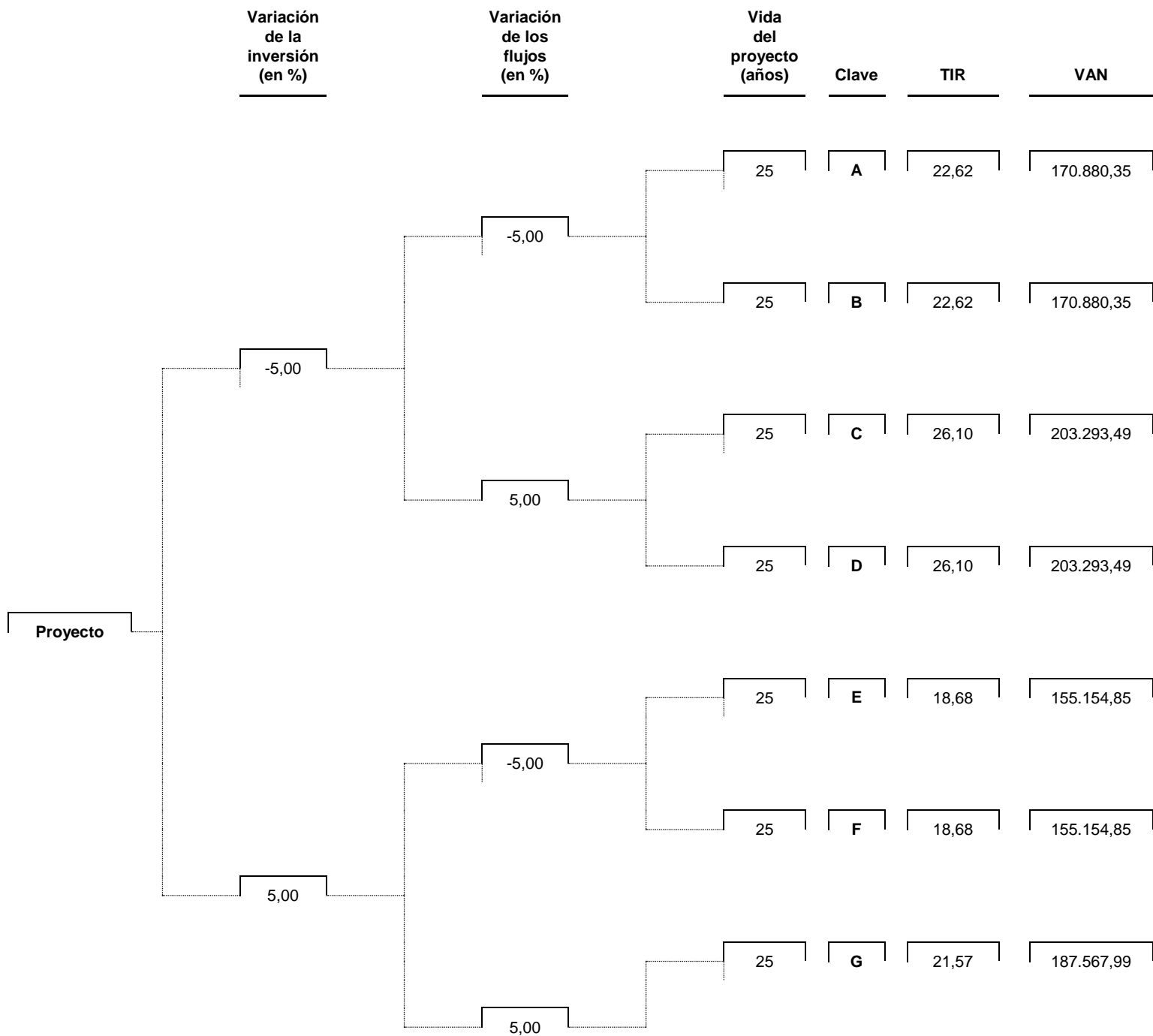
6,50	144.128,64	6	1,75
7,00	134.033,40	7	1,63
7,50	124.626,89	7	1,52

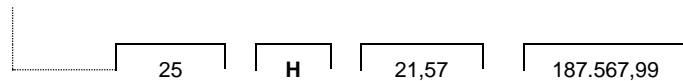
14,00	44.766,73	8	0,54
14,50	40.813,53	9	0,50
15,00	37.068,18	9	0,45

6.2.1 Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis

5,00





Clave	TIR
C	26,10
C	26,10
A	22,62
A	22,62
G	21,57
G	21,57
E	18,68
E	18,68

Clave	VAN
C	203.293,49
C	203.293,49
G	187.567,99
G	187.567,99
A	170.880,35
A	170.880,35
E	155.154,85
E	155.154,85

Observando los resultados de este análisis, se comprueba como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto sigue siendo rentable para el inversor (VAN positivo = 155154,85 € y TIR = 21,44 %, superior a la tasa de actualización).

Figura 3. Relación entre VAN y tasa de actualización

Relación entre VAN y Tasa de actualización

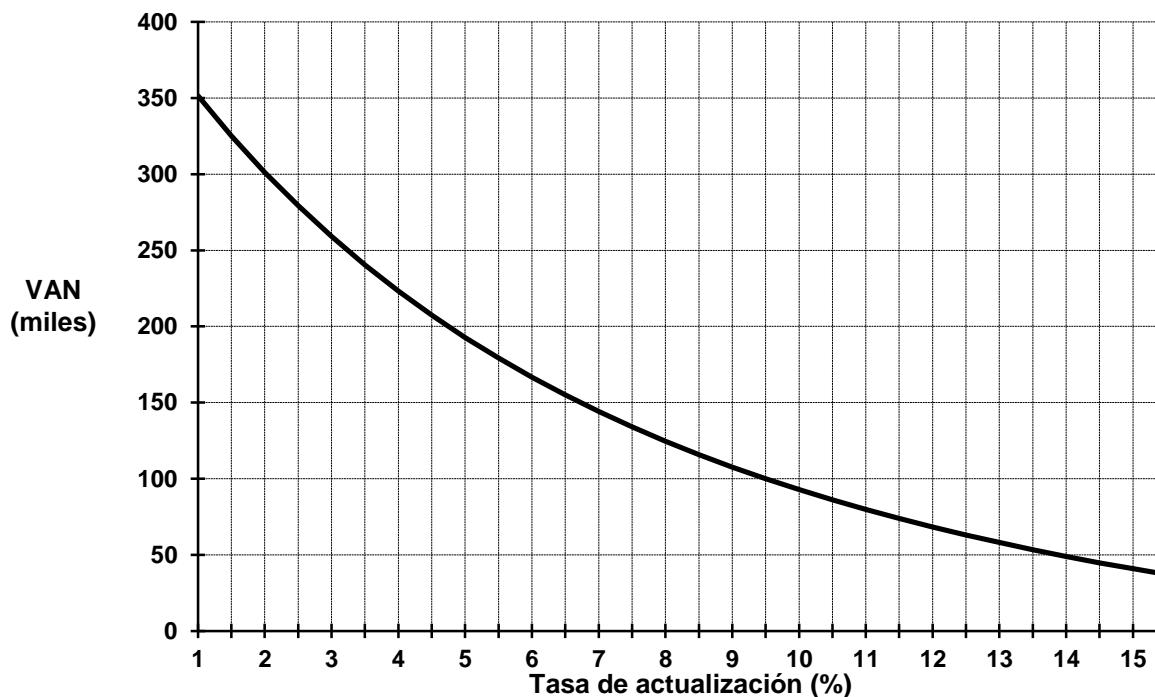
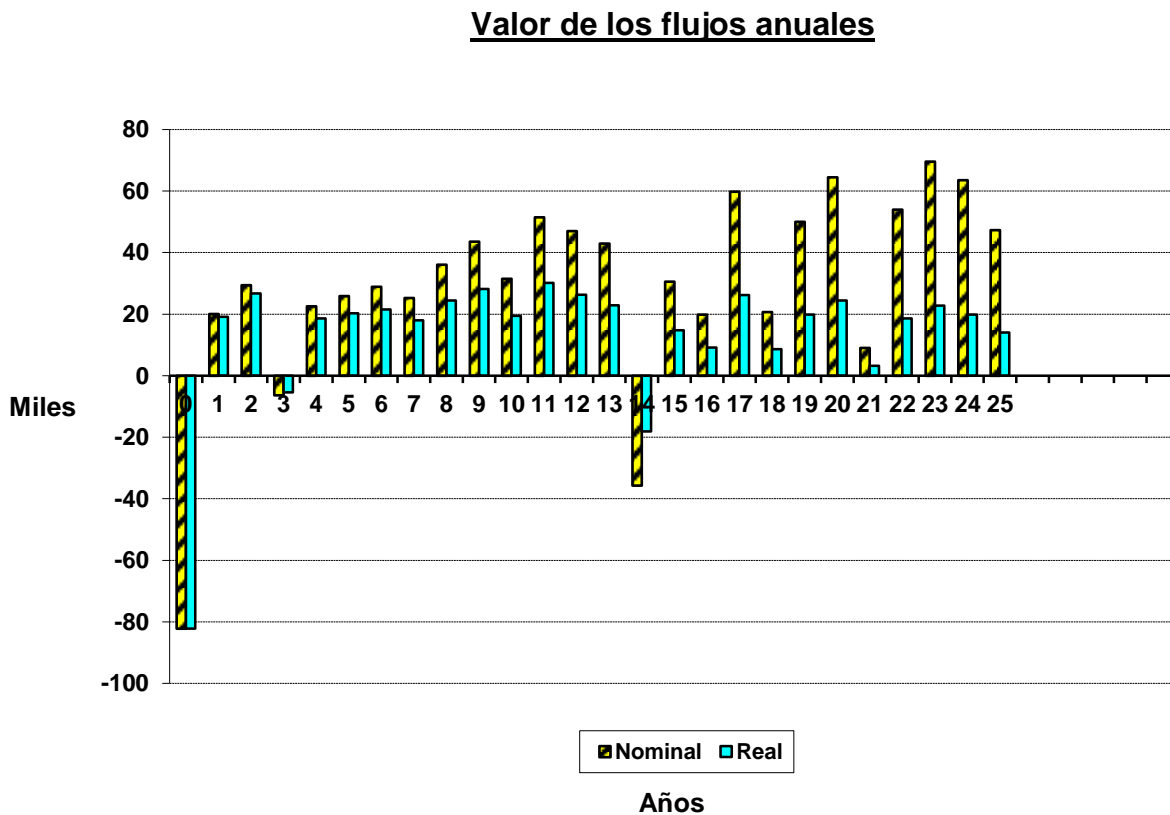


Figura 4. Valor nominal y valor real de los flujos anuales



6.3 Las conclusiones que se obtienen del presente estudio económico son las siguientes:

Una vez estudiadas las dos hipótesis consideradas, se observa que es más rentable elegir el sistema de financiación ajena, ya que los índices TIR, VAN y relación B/I son superiores que en la hipótesis de financiación propia. Por lo tanto, se recomienda al promotor que financie a 5 años la mitad del presupuesto de este proyecto.

- El análisis de sensibilidad, estudiado para ambos casos, demuestra que el proyecto es viable incluso en las situaciones más desfavorables.

- Con este proyecto se incrementarán considerablemente los flujos de caja con respecto a la situación actual y por ello podemos afirmar que se alcanzará el objetivo principal de este proyecto, que es mejorar la rentabilidad de la explotación agrícola.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Anejo XIII

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total	
1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
	0010A070		0,006 h	Peón ordinario	16,800	0,10
	M05PN010		0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440	0,40
			3,000 %	Costes indirectos	0,500	0,020
			Total por m2			0,52

Son CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2.

2	E02EM035	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.			
	0010A070		0,280 h	Peón ordinario	16,800	4,70
	M05EN030		0,280 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,080	14,30
	M07CB030		0,560 h	Camión basculante 6x4 20 t	39,600	22,18
			3,000 %	Costes indirectos	41,180	1,240
			Total por m3			42,42

Son CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3.

3	E02RW020	m2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.			
	0010A070		0,170 h	Peón ordinario	16,800	2,86

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

M08NM020	0,010 h	Motoniveladora de 200 CV	73,240	0,73
	3,000 %	Costes indirectos	3,590	0,110
Total por m2				3,70

Son TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m2.

4	E04CAB020	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	E04CMB010	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM. V. BOMBA	119,440	119,44
	E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,420	56,80
		3,000 %	Costes indirectos	176,240	5,290
Total por m3					181,53

Son CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3.

5	E04CMH010	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.		
	P01HM010	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,350	69,35
		3,000 %	Costes indirectos	69,350	2,080
Total por m3					71,43

Son SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3.

6	E04SAS020	m2	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-08.		
---	-----------	----	--	--	--

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

E04SEH060	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	98,350	14,75
E04AM060	1,000 m2	MALLA 15x15 cm D=6 mm	2,990	2,99
	3,000 %	Costes indirectos	17,740	0,530
Total por m2				18,27

Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m2.

7	E05AAL005	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	O010B130	0,015 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	0,28
	O010B140	0,015 h	Ayudante cerrajero	17,740	0,27
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,080	1,13
	P250U080	0,010 l	Minio electrolítico	12,860	0,13
	A06T010	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080	0,19
	P01DW090	0,100 m	Pequeño material	1,350	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	2,140	0,060
Total por kg				2,20	

Son DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por kg.

8	E07HA030	m2	Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.		
	0010A030	0,500 h	Oficial primera	19,760	9,88
	0010A070	0,500 h	Peón ordinario	16,800	8,40
	P05WA030	6,990 m	Lama Al 135 mm b1	3,060	21,39
	P05WA070	1,080 m	Soporte Al 33x48x0,95	4,180	4,51
	P05WA060	6,990 m	Perfil intermedio Al	1,270	8,88
	P05CA170	0,400 m	Remate chapa aluminio a=50 cm e=0,6 mm	5,980	2,39
	P05CW010	1,240 u	Tornillería y pequeño material	0,230	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	55,740	1,670
			Total por m2		57,41

Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.

9	E09IMP020	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.		
	0010A030	0,300 h	Oficial primera	19,760	5,93

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

0010A050	0,300 h	Ayudante		17,590	5,28
P05WTA010	1,150 m2	P.sand-cub ac.galv.+PUR+ac.galv. 35mm		18,340	21,09
P05CGP310	0,400 m	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm		12,000	4,80
P05CW010	1,240 u	Tornillería y pequeño material		0,230	0,29
	3,000 %	Costes indirectos		37,390	1,120
Total por m2					38,51

Son TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.

10 E15CGC020 m2 Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

0010B130	0,500 h	Oficial 1ª cerrajero		18,870	9,44
0010B140	0,500 h	Ayudante cerrajero		17,740	8,87
P13CG240	1,000 m2	Puerta corredera suspendida cuart.		137,580	137,58
P13CX230	0,160 u	Transporte a obra		85,000	13,60
	3,000 %	Costes indirectos		169,490	5,080
Total por m2					174,57

Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2.

11	E20CIR020	u	Contador de agua de 65 mm 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.					
	0010B170	2,000 h	Oficial calefactor	1 ^a	fontanero	19,950	39,90	
	0010B180	2,000 h	Oficial calefactor	2 ^a	fontanero	18,170	36,34	
	P17BI070	1,000 u	Cont. agua 1/2" (65mm)	Woltman	2	437,640	437,64	
	P17AF040	1,000 u	Arqueta fundición	606x228x243	mm	156,210	156,21	
	P17XE080	2,000 u	Válvula esfera latón	roscar	2 1/2"	73,000	146,00	
	P17BV410	1,000 u	Grifo de prueba	DN-20		9,170	9,17	
	P17XR070	1,000 u	Válvula retención latón	roscar	2 1/2"	44,010	44,01	
	P17W070	1,000 u	Verificación contador	>=2" 50	mm	12,890	12,89	
		3,000 %	Costes indirectos			882,160	26,460	
			Total por u					908,62

Son NOVECIENTOS OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por u.

12	E20TC030	m	Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.					
	0010B170	0,180 h	Oficial calefactor	1 ^a	fontanero	19,950	3,59	
	P17CD040	1,100 m	Tubo cobre rígido	18	mm	4,530	4,98	
	P17CW030	0,500 u	Codo 90° HH	cobre	18	mm	0,620	0,31

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

P15GC040	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro	1,130	1,13
	3,000 %	Costes indirectos	10,010	0,300
Total por m				10,31

Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m.

13	E20TV020	m	Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.		
	0010B170	0,170 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,39
	P17VT020	1,000 m	Tubo PVC presión junta peg. 20mm PN20	0,960	0,96
	P17VE020	0,300 u	Codo H-H 90° PVC presión 20 mm	0,500	0,15
	P17VE100	0,100 u	Té 90° PVC presión 20 mm	0,790	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,580	0,140
Total por m				4,72	

Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

14	E20TV030	m	Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.		
	0010B170	0,170 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,39
	P17VT030	1,000 m	Tubo PVC presión junta peg. 25mm PN16	1,120	1,12
	P17VE110	0,300 u	Té 90° PVC presión 25 mm	0,980	0,29
	P17VE190	0,100 u	Manguito H-H PVC presión 25 mm	0,750	0,08

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

3,000 %	Costes indirectos	4,880	0,150
Total por m			5,03

Son CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m.

15	E20VF010	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en laton europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.			
	0010B170	0,650 h	Oficial calefactor	1 ^a fontanero	19,950	12,97
	P17XE220	1,000 u	V.esfera Arco DN 15 mod.Tajo 2000 1/2 H-H		7,730	7,73
		3,000 %	Costes indirectos		20,700	0,620
Total por u						21,32

Son VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u.

16	E20VF260	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera PVC de 2 1/2" colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
	0010B170	0,650 h	Oficial calefactor	1 ^a fontanero	19,950	12,97
	P17XE160	1,000 u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 2 1/2"		115,270	115,27
		3,000 %	Costes indirectos		128,240	3,850
Total por u						132,09

Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por u.

17	E20WBV010	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5					
	O010B170	0,100 h	Oficial calefactor	1 ^a	fontanero	19,950	2,00	
	P17VC010	1,100 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 32mm			1,420	1,56	
	P17VP010	0,300 u	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 32 mm			0,820	0,25	
	P17VP170	0,100 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm			0,660	0,07	
		3,000 %	Costes indirectos			3,880	0,120	
							4,00	
							Total por m:	

Son CUATRO EUROS por m.

18	E20WBV030	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5					
	O010B170	0,100 h	Oficial calefactor	1 ^a	fontanero	19,950	2,00	
	P17VC030	1,100 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm			2,250	2,48	
	P17VP030	0,300 u	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm			1,550	0,47	
	P17VP190	0,100 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm			1,180	0,12	
		3,000 %	Costes indirectos			5,070	0,150	
							5,22	
							Total por m:	

Son CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

P17FE090	2,000 u	Junta tubo fundición acero inox. 50 mm	4,860	9,72
	3,000 %	Costes indirectos	36,270	1,090
Total por u				37,36

Son TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por u.

23	E20WJP020	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	O010B170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,99
	P17VF020	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm	4,220	4,64
	P17VP050	0,300 u	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 90 mm	2,490	0,75
	P17JP060	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=90mm	1,630	1,22
		3,000 %	Costes indirectos	9,600	0,290
Total por m				9,89	

Son NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

24	E20WNP010	m	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	O010B170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	4,99
	P17NP010	1,100 m	Canalón PVC circular des.125mm gris	4,110	4,52
	P17NP040	1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.125mm gris	1,440	1,44
	P17NP070	0,150 u	Conex.bajante PVC circular des.125mm gris	7,300	1,10
		3,000 %	Costes indirectos	12,050	0,360

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

Total por m: 12,41

Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

25 E28BC120 mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m². Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

0010A070	0,085 h	Peón ordinario	16,800	1,43
P31BC120	1,000 u	Alq. mes caseta almacén 4,64x2,45	95,260	95,26
P31BC220	0,085 u	Transp.150km.ent.r.y módulo	481,260	40,91
	3,000 %	Costes indirectos	137,600	4,130
Total por mes:				141,73

Son CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por mes.

26 E28EB010 m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

0010A070	0,050 h	Peón ordinario	16,800	0,84
P31SB010	1,100 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0,060	0,07
	3,000 %	Costes indirectos	0,910	0,030
Total por m:				0,94

Son NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

27	E28RA005	u	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IA005	1,000 u	Casco seguridad básico	4,630
		3,000 %	Costes indirectos	4,630
				4,63
				0,140
			Total por u	4,77

Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u.

28	E28RA070	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IA120	0,333 u	Gafas protectoras	8,060
		3,000 %	Costes indirectos	2,680
				2,68
				0,080
			Total por u	2,76

Son DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u.

29	E28RA090	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IA140	0,333 u	Gafas antipolvo	7,870
		3,000 %	Costes indirectos	2,620
				2,62
				0,080
			Total por u	2,70

Son DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por u.

30	E28RA120	u	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IA200	0,333 u	Cascos protectores auditivos	10,960
				3,65

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

3,000 %	Costes indirectos	3,650	0,110
			3,76

Son TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u.

31	E28RA135	u	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IA215	1,000 u	Juego tapones antirruido espuma c/cordón	0,310	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	0,310	0,010
				0,32	

Son TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u.

32	E28RC070	u	Mono de trabajo de una pieza de poliéster- algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IC098	1,000 u	Mono de trabajo poliéster- algodón	15,510	15,51
		3,000 %	Costes indirectos	15,510	0,470
				15,98	

Son QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u.

33	E28RC180	u	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
	P31IC170	1,000 u	Chaleco de obras reflectante.	2,760	2,76
		3,000 %	Costes indirectos	2,760	0,080
				2,84	

Son DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

34	E28RM020	u	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IM006	1,000 u	Par guantes lona reforzados	2,920	2,92
		3,000 %	Costes indirectos	2,920	0,090
			Total por u		<u>3,01</u>

Son TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u.

35	E28RP070	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IP025	1,000 u	Par botas de seguridad	25,240	25,24
		3,000 %	Costes indirectos	25,240	0,760
			Total por u		<u>26,00</u>

Son VEINTISEIS EUROS por u.

36	E29SVX020	u	Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.		
	P32SG220	1,000 u	Transporte equipo sondeos < 100 km	275,310	275,31
	P32SG010	1,000 u	Implantación de equipo de sondeo	68,800	68,80
	P32SG030	10,000 m	Sondeo en suelos < 20 m	41,270	412,70
	P32SG020	3,000 u	Caja portatestigos impermeabilizada	18,330	54,99
	P32SG250	10,000 m	Tubería piezométrica PVC ranurada	9,180	91,80

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

P32SG140	2,000 u	Ensayo SPT en sondeo	36,700	73,40
P32SG110	2,000 u	Extracción de muestra de suelo	36,700	73,40
P32SF020	2,000 u	Apertura y descripción de muestra	13,780	27,56
P32SF030	2,000 u	Humedad natural, suelos - zahorras	13,780	27,56
P32SF050	2,000 u	Densidad aparente, suelos	13,780	27,56
P32SF040	2,000 u	Análisis granulométrico, suelos - zahorras	36,740	73,48
P32SF070	2,000 u	Límites Atterberg, suelos - zahorras	36,730	73,46
P32SF080	1,000 u	Hinchamiento lambe, suelos	45,910	45,91
P32SF140	2,000 u	Resistencia a compresión, suelos	36,730	73,46
P32SQ030	1,000 u	Cntd° sulfatos solubles, suelos	45,830	45,83
P32SQ050	1,000 u	Cntd° en materia orgánica, suelos - zahorras	22,910	22,91
%RI	20,000 %	Redacción informe	1.468,130	293,63
	3,000 %	Costes indirectos	1.761,760	52,850
Total por u				1.814,61

Son MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por u.

37 EHN030 m³ Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

mt08eme070a	0,044 m ²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	200,000	8,80
mt08eme075j	0,044 Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	275,000	12,10

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

mt08dba010b	0,200 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,980	0,40
mt07aco020d	8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,060	0,48
mt07aco010c	48,612 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,810	39,38
mt08var050	0,535 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,59
mt10haf010nga	1,050 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,500	68,78
mo044	2,229 h	Oficial 1ª encofrador.	18,560	41,37
mo091	2,432 h	Ayudante encofrador.	17,330	42,15
mo043	0,370 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,560	6,87
mo090	0,452 h	Ayudante ferrallista.	17,330	7,83
mo113	0,106 h	Peón ordinario construcción.	14,990	1,59
mo045	0,270 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,560	5,01
mo092	1,110 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	19,24
%	2,000 %	Costes directos complementarios	254,590	5,09
	3,000 %	Costes indirectos	259,680	7,790
Total por m ³				267,47

Son DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m³.

38	IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.
----	--------	----	---

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

mt35cgp010e	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	97,950	97,95
mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440	16,32
mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730	3,73
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	1,48
mo020	0,294 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	5,20
mo113	0,294 h	Peón ordinario construcción.	14,990	4,41
mo003	0,490 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	8,95
mo102	0,490 h	Ayudante electricista.	16,470	8,07
%	2,000 %	Costes directos complementarios	146,110	2,92
	3,000 %	Costes indirectos	149,030	4,470
Total por Ud				153,50

Son CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud.

39 IEH010b m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,250	0,25
mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,18
mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,470	0,16
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,590	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,600	0,020
Total por m				0,62

Son SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

40 IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,400	0,40
mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,18
mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,470	0,16
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,740	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,750	0,020
Total por m				0,77

Son SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

41 IEI070	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
-----------	----	--	--	--

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

mt35cgm040a	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 14 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	21,710	21,71
mt35cgm021abbad	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,660	12,66
mt35cgm029aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,990	90,99
mt35cgm021bbbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,430	12,43
mt35cgm021bbbad	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,660	25,32
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	1,48
mo003	1,232 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	22,51
mo102	1,064 h	Ayudante electricista.	16,470	17,52
%	2,000 %	Costes directos complementarios	204,620	4,09
	3,000 %	Costes indirectos	208,710	6,260
Total por Ud				214,97

Son DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

42	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
	mt35caj020a	5,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,790	8,95
	mt35caj010a	6,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,170	1,02
	mt35caj010b	4,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,210	0,84
	mt33seg127a	10,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,410	34,10
	mt33seg117a	5,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,760	23,80
	mo003	0,262 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	4,79
	mo102	0,262 h	Ayudante electricista.	16,470	4,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	77,820	1,56
		3,000 %	Costes indirectos	79,380	2,380
			Total por Ud		81,76

Son OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

43	IEO010	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,490	1,49
	mo003	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,84
	mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,470	0,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,140	0,06

3,000 %	Costes indirectos	3,200	0,100
Total por m			3,30

Son TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m.

44	IEO010b	m	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.		
	mt01ara010	0,058 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	0,70
	mt35aia070ab	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,030	2,03
	mt35www030	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,250	0,25
	mq04dua020b	0,006 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,06
	mq02rop020	0,046 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500	0,16
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,080	0,04
	mo020	0,042 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	0,74
	mo113	0,042 h	Peón ordinario construcción.	14,990	0,63
	mo003	0,025 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,46
	mo102	0,020 h	Ayudante electricista.	16,470	0,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,400	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,510	0,170

Total por m: 5,68

Son CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

45	III120	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".		
	mt341am050wac	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	144,060	144,06
	mt34tuf020v	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 42 W.	8,970	8,97
	mo003	0,195 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	3,56
	mo102	0,195 h	Ayudante electricista.	16,470	3,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	159,800	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	163,000	4,890
			Total por Ud:		167,89

Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

46	IPI010	Ud	Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones 1 protector para la línea de suministro eléctrico, 1 protector para la línea telefónica y 1 protector para la línea informática.		
----	--------	----	---	--	--

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

ANEJO XIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS

mt41psa010b	1,000 Ud	Protector combinado contra sobretensiones de categoría I, II, III y IV, según REBT, para línea monofásica de 230 V, corriente de impulsos, con onda de 10/350 µs, de 30/60 kA y nivel de protección de 1,5 kV, según IEC 61643-1, IEC 61312-3 e IEC 61643-11.	492,720	492,72
mt41psa050a	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones para línea telefónica analógica o ADSL, corriente máxima, con onda de 8/20 µs, de 20/40 kA y nivel de protección de 330 V, según IEC 61643-21 y NFC 61-0740.	128,620	128,62
mt41psa060a	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones para línea de red informática, conectores de entrada y salida RJ-45, 100 Mbit/s, corriente máxima C2 (2 kA/4 kV), nivel de protección menor de 50 V, según IEC 61643-21 y NFC 61-0740.	123,230	123,23
mo003	3,368 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	61,53
mo102	3,368 h	Ayudante electricista.	16,470	55,47
%	2,000 %	Costes directos complementarios	861,570	17,23
	3,000 %	Costes indirectos	878,800	26,360
Total por Ud				905,16

Son NOVECIENTOS CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud.

47	U20CC010	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.		
	0010A070	1,000 h	Peón ordinario	16,800	16,80
		3,000 %	Costes indirectos	16,800	0,500
Total por m3					17,30

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3.

48	U20CT180	t	Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)		
	M05PN010	0,020 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440	0,81
	M07CB020	0,115 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,450	4,08
	M07N180	1,088 t	Canon escombros limpios a planta RCD	10,000	10,88
		3,000 %	Costes indirectos	15,770	0,470
					16,24
			Total por t		16,24

Son DIECISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por t.

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Anejo XIV

INDICE

1	Memoria	1
1.1	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	1
1.1.1	Justificación	1
1.1.2	Objeto	1
1.1.3	Contenido del EBSS	1
1.2	Datos generales	2
1.2.1	Agentes	2
1.2.2	Características generales del Proyecto de Ejecución	2
1.2.3	Emplazamiento y condiciones del entorno	2
1.2.4	Características generales de la obra	3
1.3	Medios de auxilio	3
1.3.1	Medios de auxilio en obra	3
1.3.2	Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	4
1.4	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	4
1.4.1	Vestuarios	5
1.4.2	Aseos	5
1.4.3	Comedor	5
1.5	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	5
1.5.1	Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	7
1.5.2	Durante las fases de ejecución de la obra	9
1.5.3	Durante la utilización de medios auxiliares	13
1.6	Identificación de los riesgos laborales evitables	20
1.6.1	Caídas al mismo nivel	20
1.6.2	Caídas a distinto nivel	20
1.6.3	Polvo y partículas	20
1.6.4	Ruido	21
1.6.5	Esfuerzos	21
1.6.6	Incendios	21
1.6.7	Intoxicación por emanaciones	21
1.7	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	21
1.7.1	Caída de objetos	21
1.7.2	Dermatosis	22
1.7.3	Electrocuciones	22

1.7.4	Quemaduras.....	22
1.7.5	Golpes y cortes en extremidades.....	22
1.8	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	23
1.8.1	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	23
1.8.2	Trabajos en instalaciones	23
1.8.3	Trabajos con pinturas y barnices	23
1.9	Trabajos que implican riesgos especiales.....	23
1.10	Medidas en caso de emergencia	24
1.11	Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	24
2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	24
2.1	Y. Seguridad y salud.....	24
2.1.1	YC. Sistemas de protección colectiva	31
2.1.2	YI. Equipos de protección individual	32
2.1.3	YM. Medicina preventiva y primeros auxilios	34
2.1.4	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	34
2.1.5	YS. Señalización provisional de obras	37
3	PLIEGO	39
3.1	Pliego de cláusulas administrativas	39
3.1.1	Disposiciones generales.....	39
3.1.2	Disposiciones facultativas.....	39
3.1.3	Formación en Seguridad	43
3.1.4	Reconocimientos médicos	43
3.1.5	Salud e higiene en el trabajo	43
3.1.6	Documentación de obra.....	44
3.1.7	Disposiciones Económicas	46
3.2	Pliego de condiciones técnicas particulares.....	47
3.2.1	Medios de protección colectiva	47
3.2.2	Medios de protección individual	47
3.2.3	Instalaciones provisionales de salud y confort	47

1 Memoria

1.1 Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1 Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2 Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3 Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la

relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2 Datos generales

1.2.1 Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Enrique Marnez Bartolomé
- Autor del proyecto: Victor Sierra Mencía
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2 Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: PRESUPUESTO NAVE
- Plantas sobre rasante: Una
- Plantas bajo rasante: Ninguna
- Presupuesto de ejecución material: 83.628,00€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 3

1.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Calle El Norte, El Burgo Ranero (León)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno: Llana

- Edificaciones colindantes: SI
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4 Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

- Cimentación

Zapatas de cimentación

- Estructura de contención

Muro a 2 metros de altura

- Fachadas

Fachada de hormigón hasta los 2 metros y luego de panel sándwich hasta los 5 metros

- Cubierta

Cubierta de panel sándwich

- Instalaciones

Instalación de luz, de fontanería y de saneamiento

1.3 Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud Sahagún C/ CONSTITUCIÓN, S/N, SAHAGÚN, LEON 987 78 12 91	18,00 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Ambulancias Perez Avenida de Fernando de Castro 13, Sahagun 112	18,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo C/ CONSTITUCIÓN, S/N, SAHAGÚN, LEON se estima en 54 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1 Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2 Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 seca manos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3 Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5 Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

➤ Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos

- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

➤ Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes

- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra

➤ Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

➤ Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
 - Guantes homologados para el trabajo con hormigón
 - Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
 - Botas de goma de caña alta para hormigonado
 - Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

➤ Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.
- Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

➤ Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

➤ Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

➤ Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.

- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

➤ Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

➤ Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la

ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

➤ Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

➤ Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

➤ Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

➤ Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

➤ Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

➤ Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

➤ Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
 - La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
 - Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
 - Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
 - El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
 - Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
 - Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²
- Martillo picador
- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
 - No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
 - Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
 - Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.
- Maquinillo
- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
 - El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
 - Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
 - Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
 - Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
 - Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.

- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
 - Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
 - El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
 - El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
 - Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.
- Sierra circular
- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
 - Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
 - Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
 - La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
 - Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
 - El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
 - No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.
- Sierra circular de mesa
- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
 - El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
 - Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
 - En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
 - La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco

- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
 - Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
 - La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
 - Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
 - El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo
- Cortadora de material cerámico
- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
 - La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
 - No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo
- Equipo de soldadura
- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
 - Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
 - Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
 - En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
 - Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
 - Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.
- Herramientas manuales diversas
- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
 - El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
 - No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.

- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6 Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1 Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2 Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3 Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4 Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5 Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6 Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7 Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7 Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1 Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.

- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2 Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3 Electrocuciiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4 Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5 Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8 Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2 Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9 Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.

- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10 Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1 Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1 YC. Sistemas de protección colectiva

➤ YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2 YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

➤ YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5 YS. Señalización provisional de obras

➤ YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

➤ YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D.

374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3 PLIEGO

3.1 Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1 Disposiciones generales

- Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PRESUPUESTO NAVE", situada en Calle El Norte, El Burgo Ranero (León), según el proyecto redactado por Víctor Sierra Mencía. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2 Disposiciones facultativas

- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

➤ El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

➤ El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas

➤ La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

➤ Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

➤ Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

➤ Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

➤ Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

➤ Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

➤ Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que

éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3 Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4 Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5 Salud e higiene en el trabajo

➤ Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

➤ Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6 Documentación de obra

➤ Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

➤ Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

➤ Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

➤ Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

➤ Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

➤ Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

➤ Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior.

En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

➤ Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7 Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras

- Liquidación final de la obra

3.2 Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1 Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2 Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotada de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

- Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

➤ Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

➤ Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

➤ Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Palencia, a 10 de mayo de 2017

El alumno:

Fdo. Víctor Sierra Mencía



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN
PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE
SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO
(LEÓN)**

DOCUMENTO 2. PLANOS

Alumno/a: Víctor Sierra Mencía

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Junio de 2017

INDICE DE PLANOS

Plano de localización y situación: Plano N° 1

Plano de emplazamiento y accesos: Planos N°2 y 4

Plano de replanteo: Planos N°3 y 5

Plantas generales: Planos N°6 y 7

Alzados generales: Plano N°8

Secciones constructivas: Plano N°9

Planos de estructuras con características de los materiales estructurales: Planos N°10 y N°11

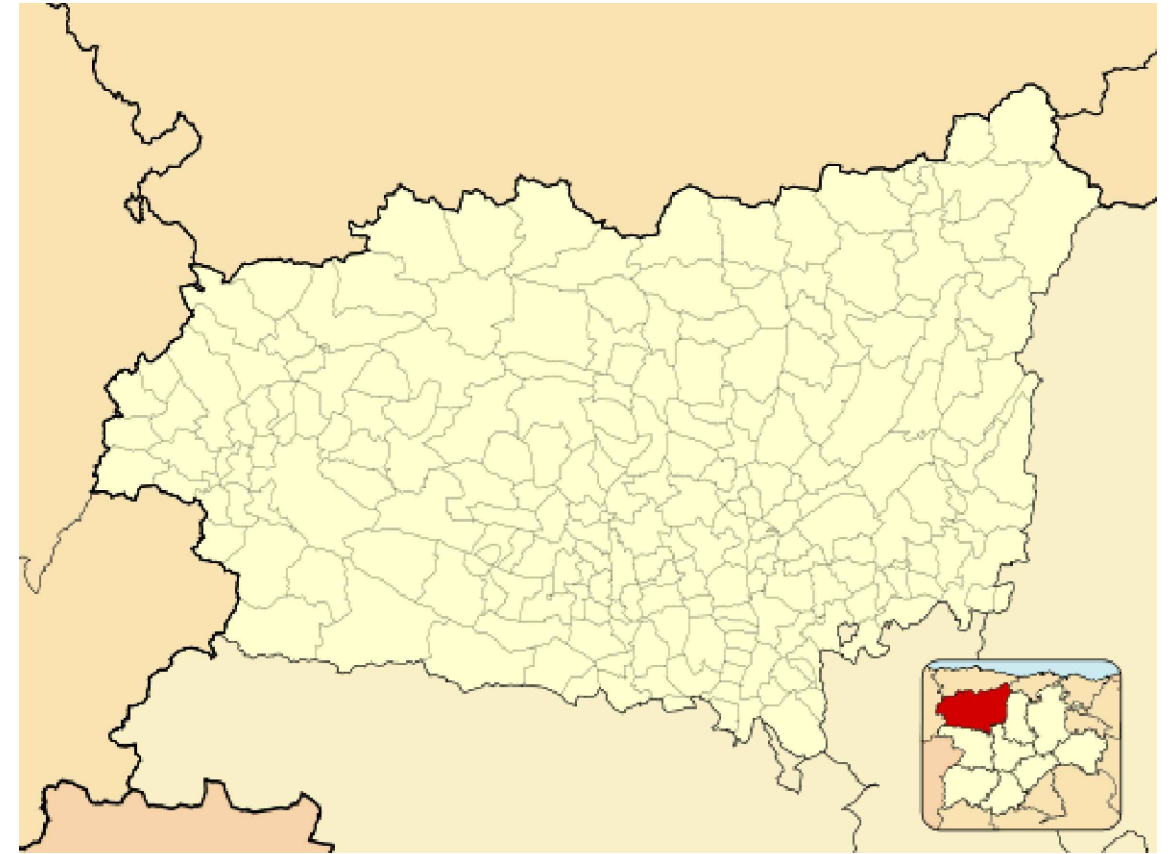
Planos de detalles constructivos: Planos N° 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26

Planos de instalaciones: Planos N° 27, 28, 29 y 30

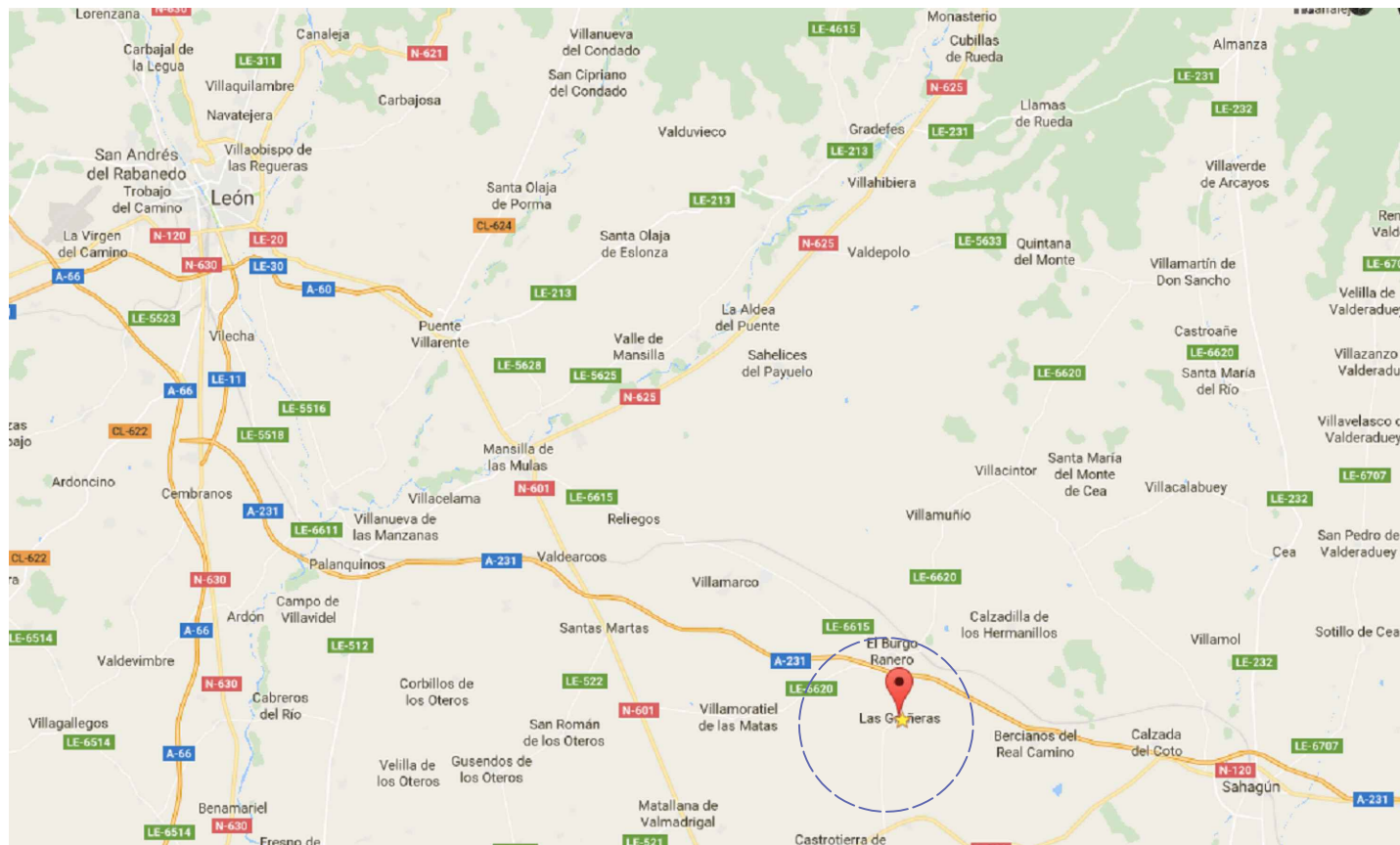
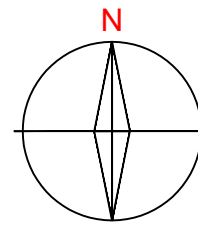
Esquema unifilar: Plano N°31



Mapa de España



Ubicación de la provincia de León

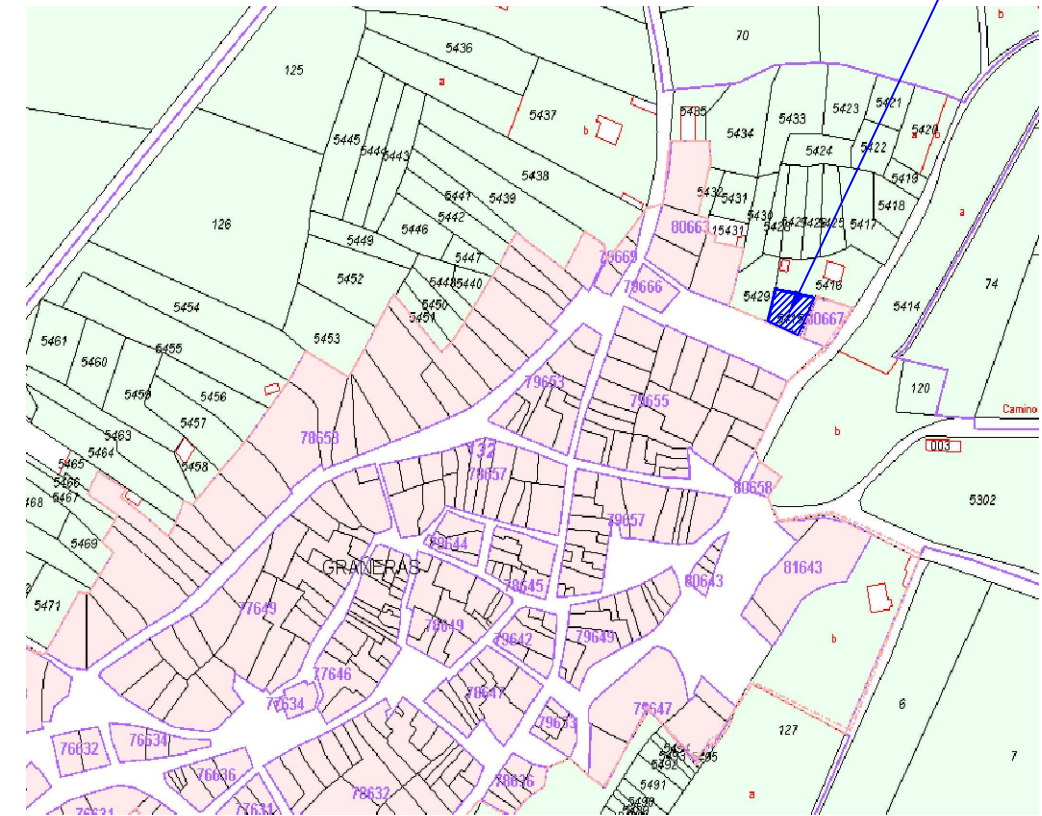


Mapa de localización de Las Grañeras

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Enrique Marnez Bartolomé		SIN ESCALA	1
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
Plano de localización		TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia	
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: Junio 2017	
		FIRMA _____	

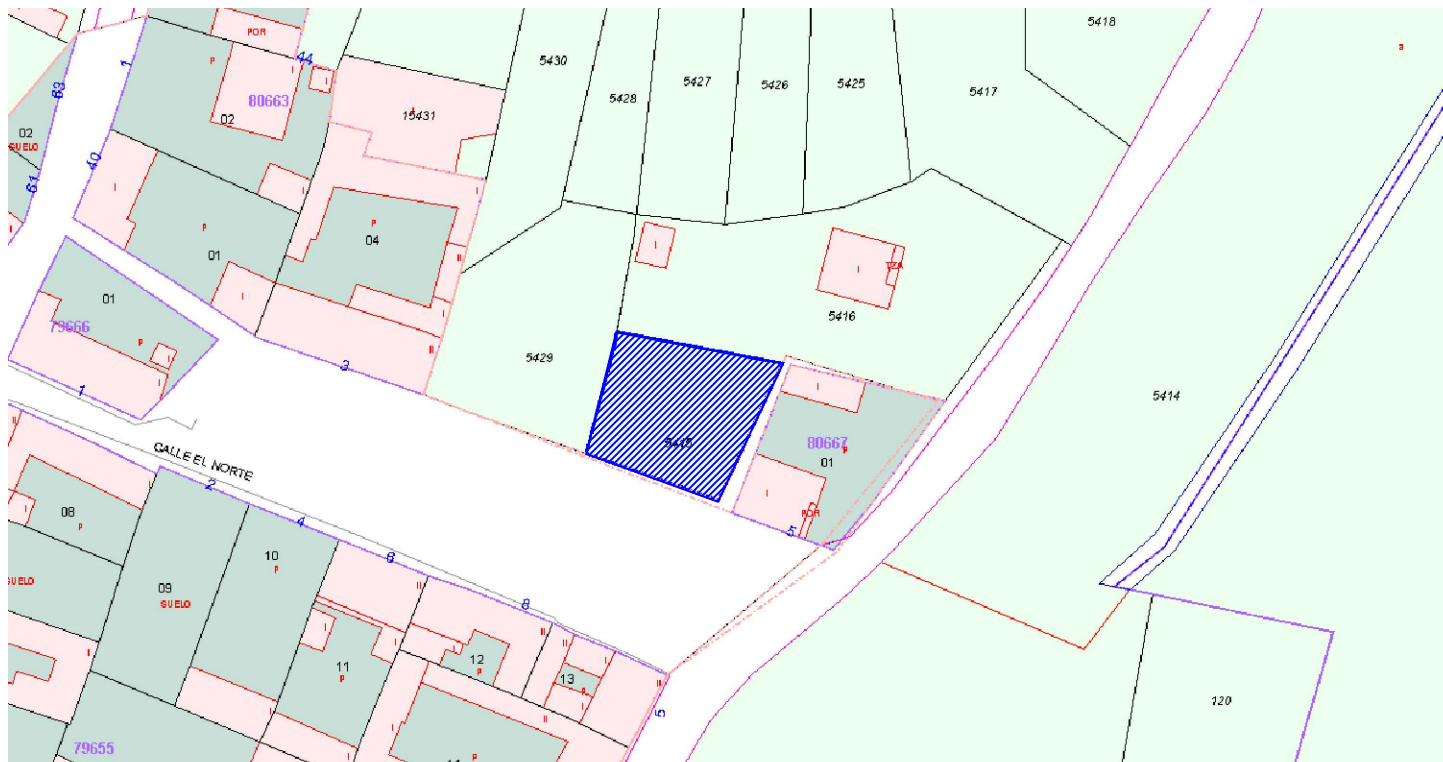
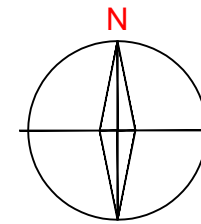


Localización del municipio - Escala 1:2500




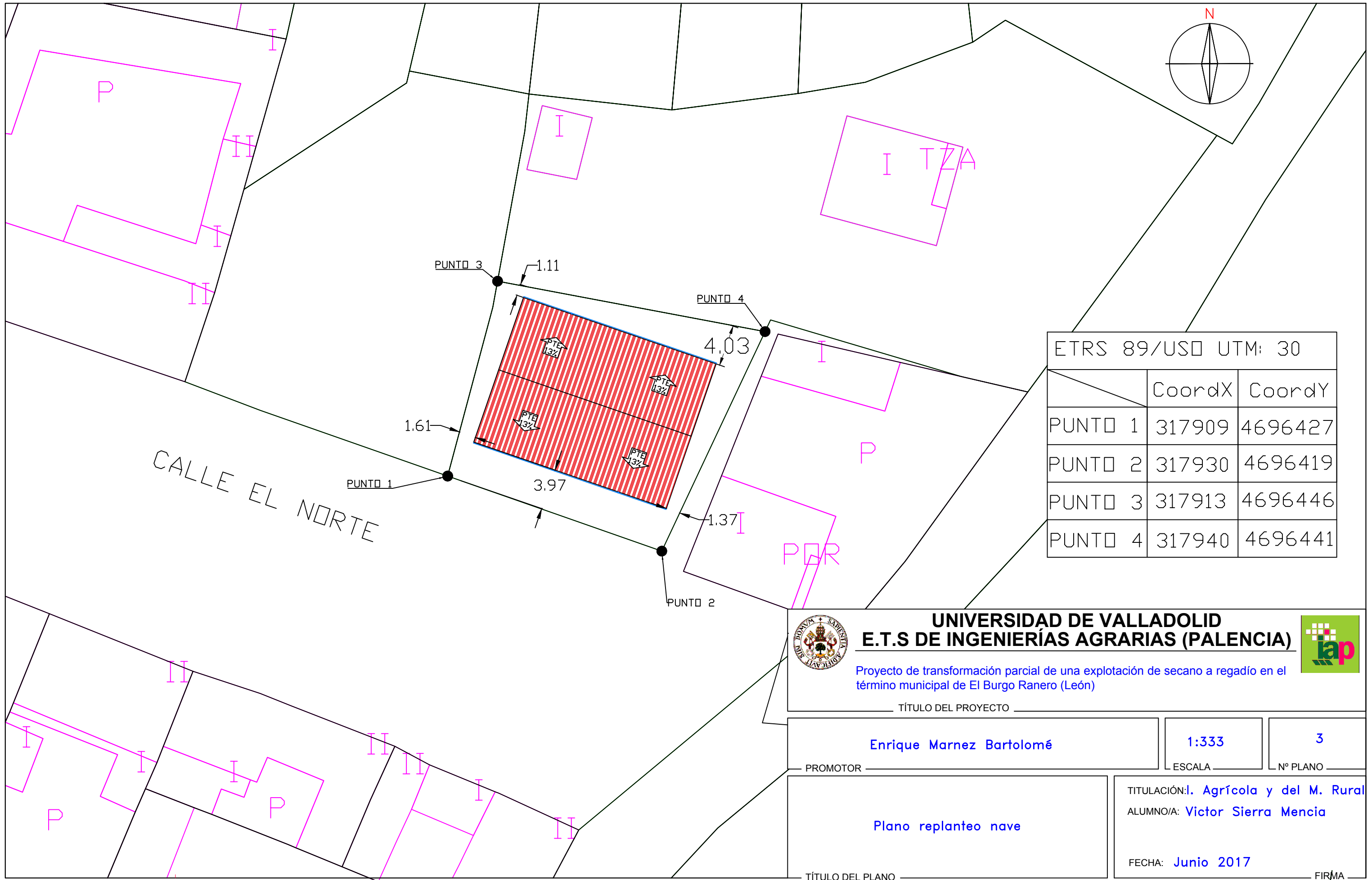
PARCELA

Emplazamiento de la finca - Escala 1:3077



Parcela destinada a la construcción de la nave - Escala 1:770

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 	
Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)	
TÍTULO DEL PROYECTO _____	
PROMOTOR Enrique Marnez Bartolomé	ESCALA POR PLANO
TÍTULO DEL PLANO _____	N° PLANO 2
TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia	
FECHA: Junio 2017	
FIRMA _____	



ETRS 89/USO UTM: 30

	CoordX	CoordY
PUNTO 1	317909	4696427
PUNTO 2	317930	4696419
PUNTO 3	317913	4696446
PUNTO 4	317940	4696441

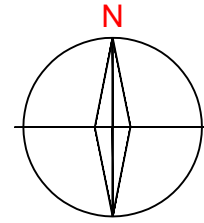
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR Enrique Marnez Bartolomé	ESCALA 1:333	N° PLANO 3
--	---------------------	-------------------

TÍTULO DEL PLANO Plano replanteo nave	TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia FECHA: Junio 2017
FIRMA _____	



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR Enrique Marnez Bartolomé	ESCALA VARIAS	N° PLANO 4
TÍTULO DEL PLANO Plano emplazamiento parcela regadío	TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia FECHA: Junio 2017	
TÍTULO DEL PLANO _____		FIRMA _____

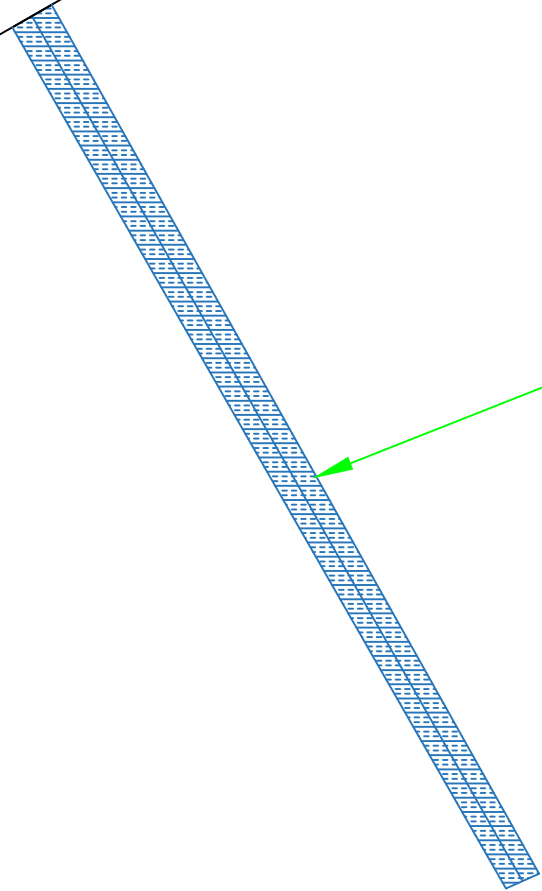
HIDRANTE



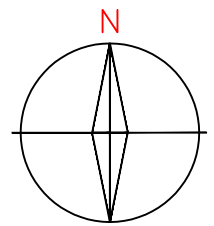
CAMINO

331

PIVOT



564



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

1:2340

ESCALA

5

Nº PLANO

Plano replanteo pivot

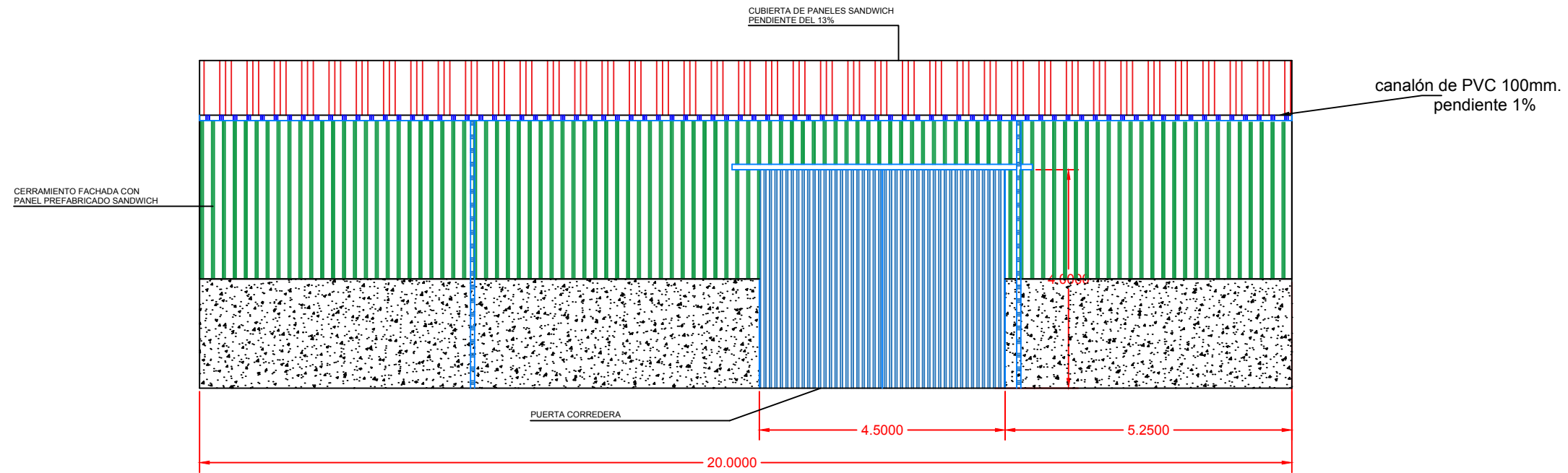
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural

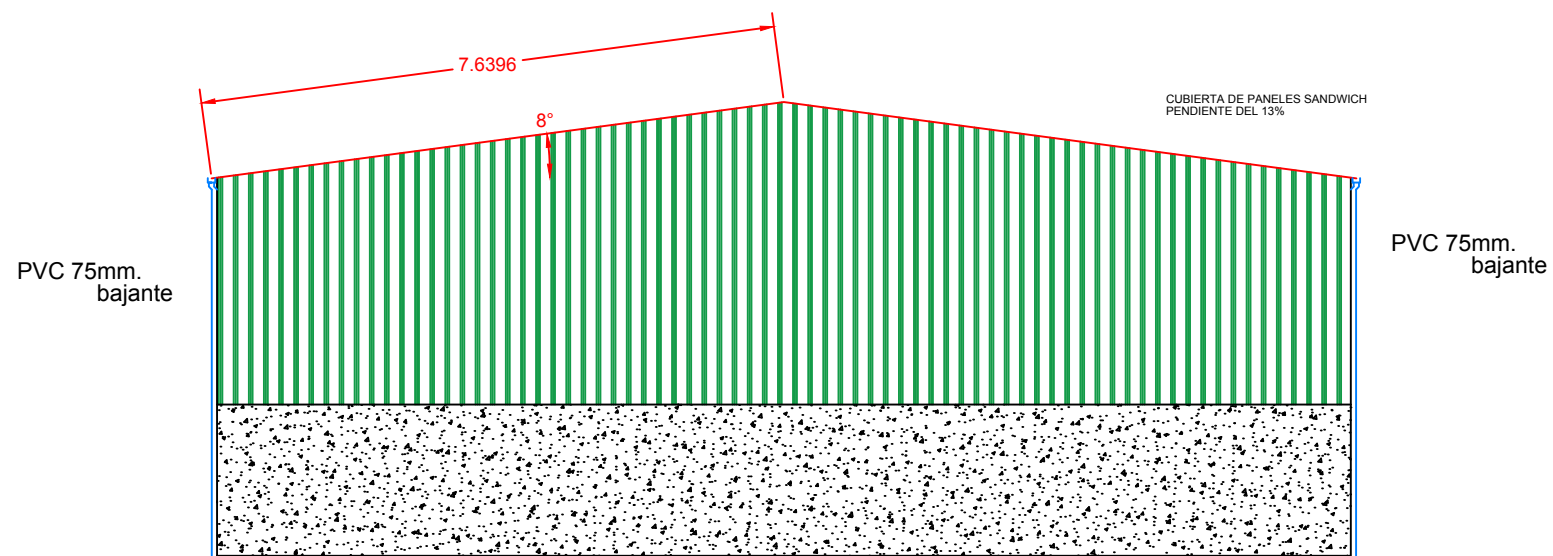
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

FIRMA

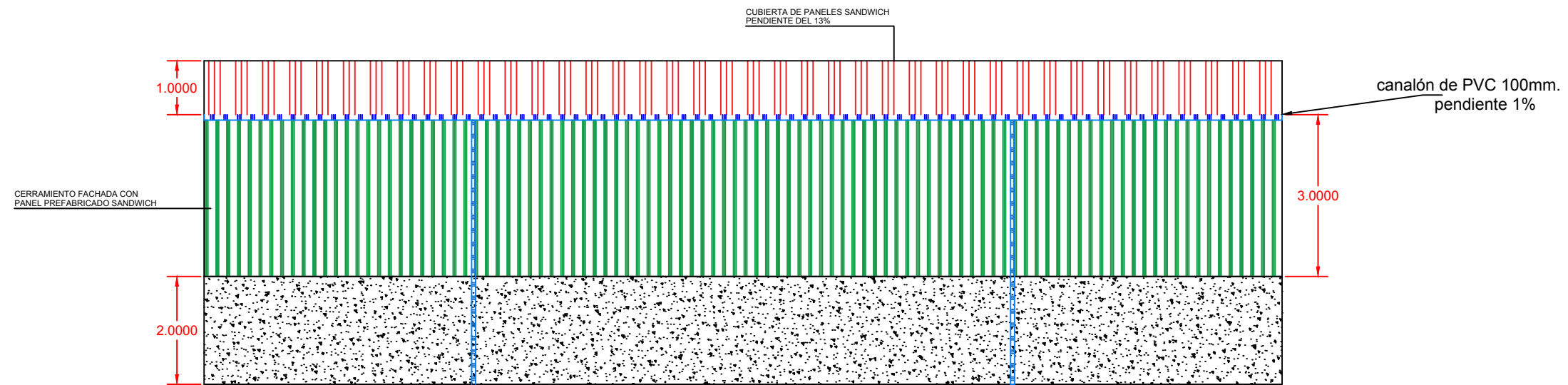


ALZADO SUR

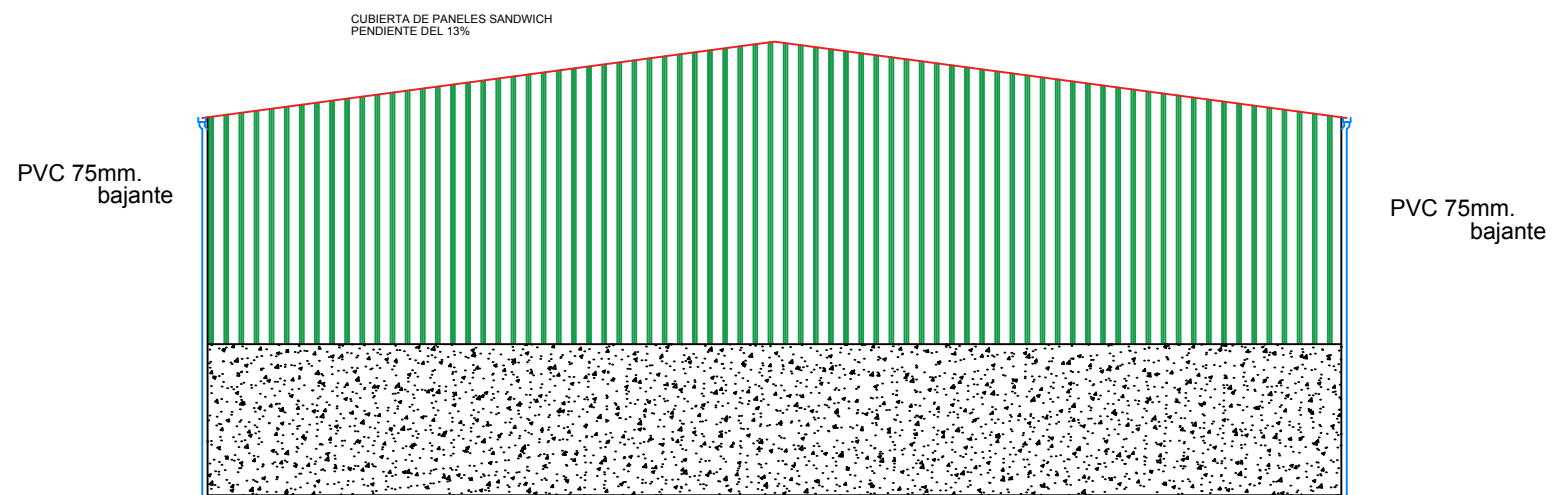


ALZADO OESTE


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR Enrique Marnez Bartolomé		ESCALA 1:100	N° PLANO 6
TÍTULO DEL PLANO Alzados Generales		TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia	
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: Junio 2017	
TÍTULO DEL PLANO _____		FIRMA _____	

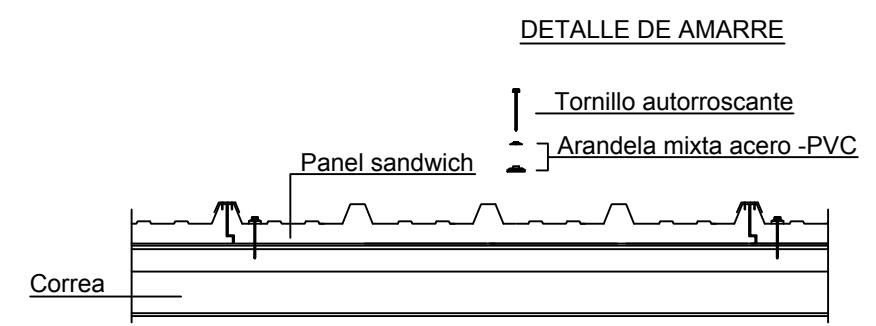
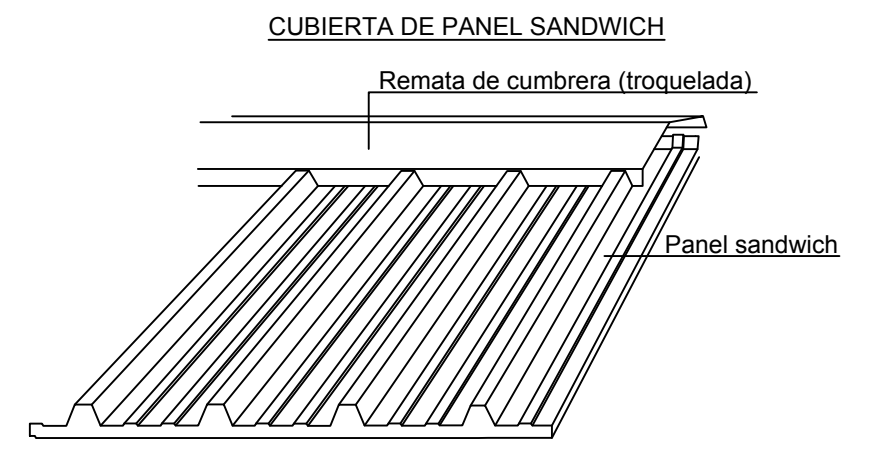
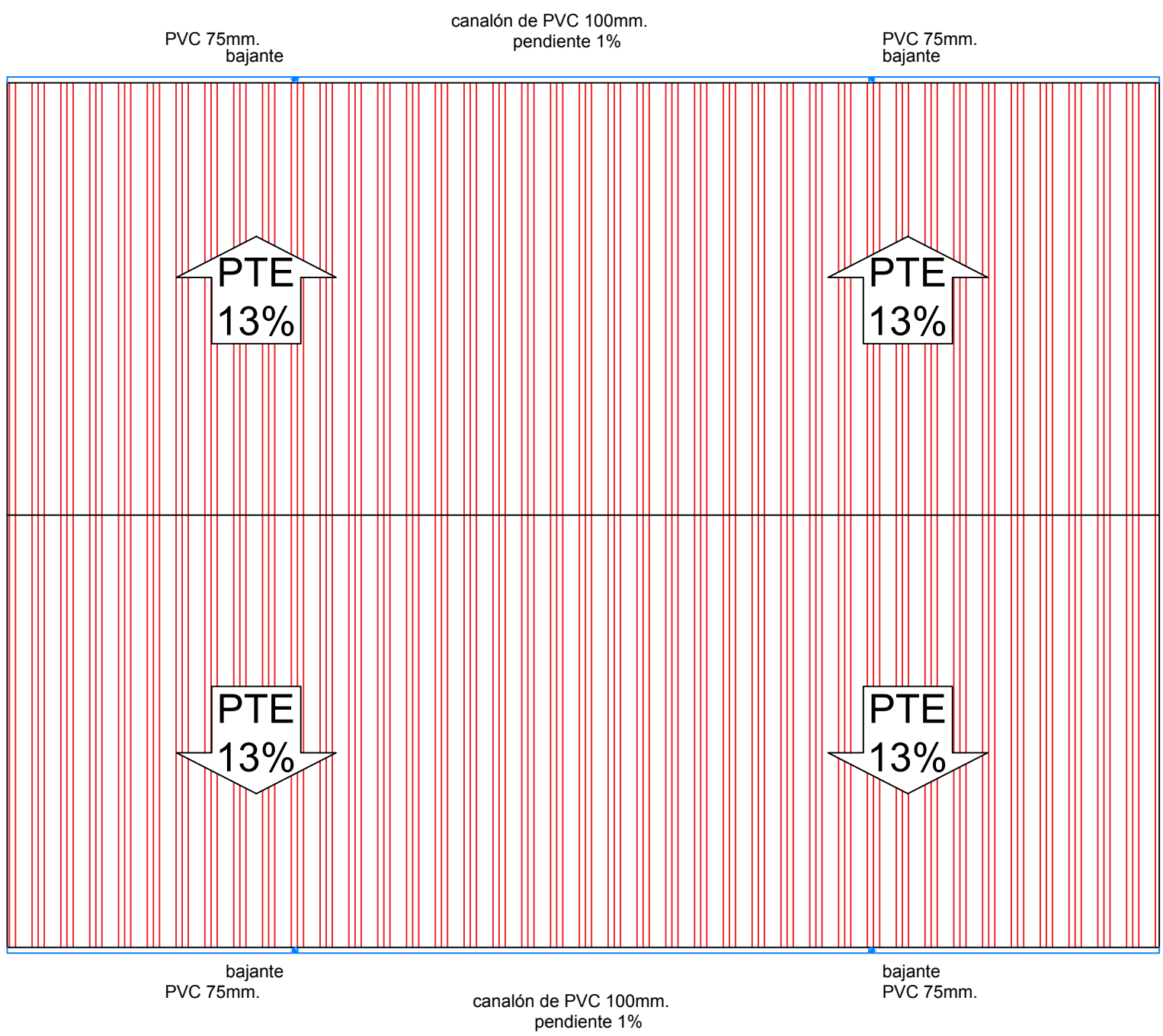


ALZADO NORTE




ALZADO ESTE

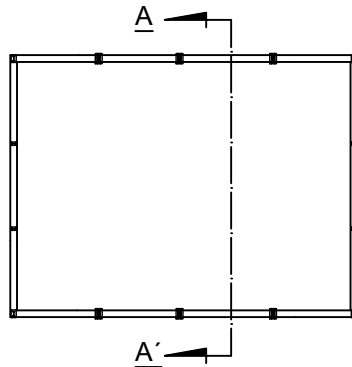
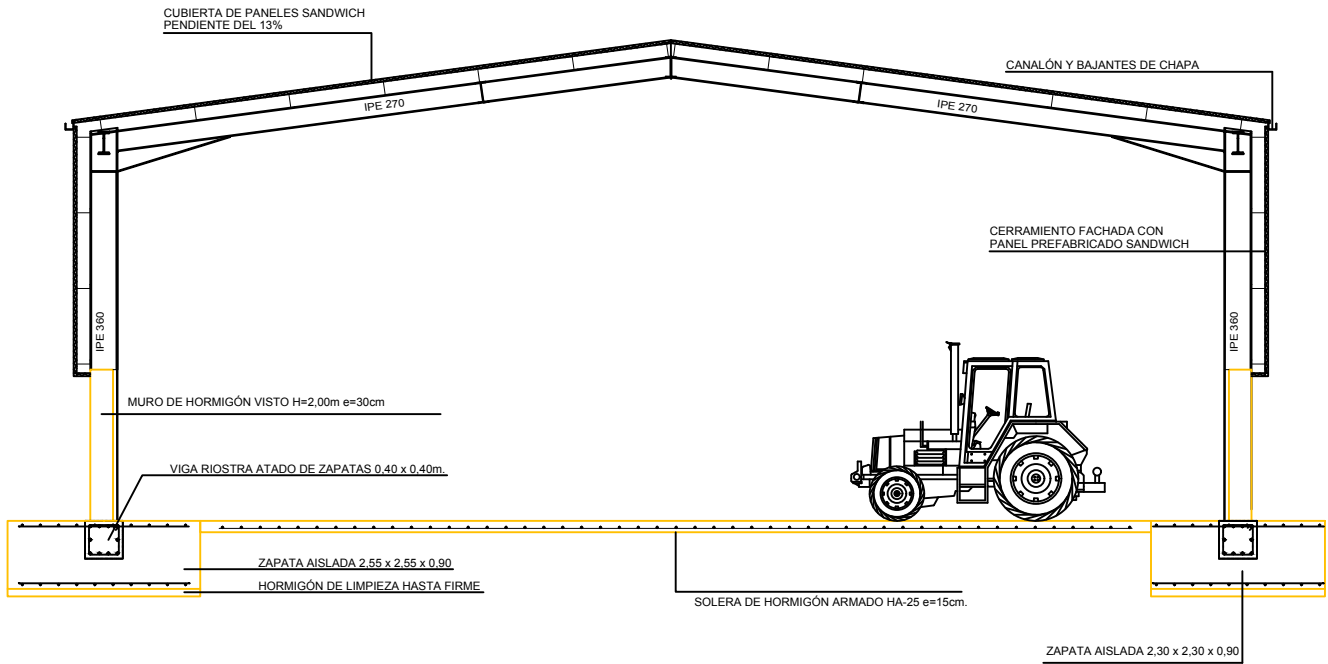
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR Enrique Marnez Bartolomé	ESCALA 1:100	N° PLANO 7	
TÍTULO DEL PLANO Alzados Generales		TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia FECHA: Junio 2017	
TÍTULO DEL PLANO _____		FIRMA _____	



- * CUBIERTA DE PANELES SANDWICH AISLANTES CON TAPAJUNTAS e=40mm. DE POLIURETANO INYECTADO EN FÁBRICA CON DENSIDAD DE 40kg/m3 + RECUBRIMIENTO DE CHAPA DE ACERO GRECADA e=0,5mm. LA UNIÓN ENTRE PANELES POR JUNTA MACHIHembrada Y PROTEGIDA POR TAPAJUNTAS.
- * CUBIERTA ATORNILLADA CON TORNILLOS AUTOTALADRANTES ZINCADOS DE 100mm. A CORREAS DE ESTRUCTURA
- * CANALONES DE BAJANTES DE CHAPA

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR Enrique Marnez Bartolomé	ESCALA 1:100	N° PLANO 8
TÍTULO DEL PLANO Plantas Generales	TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia	
FECHA: Junio 2017		FIRMA _____

SECCION A-A'



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío

en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR _____

1:100

ESCALA _____

9

Nº PLANO _____

Secciones constructivas: Sección A-A'

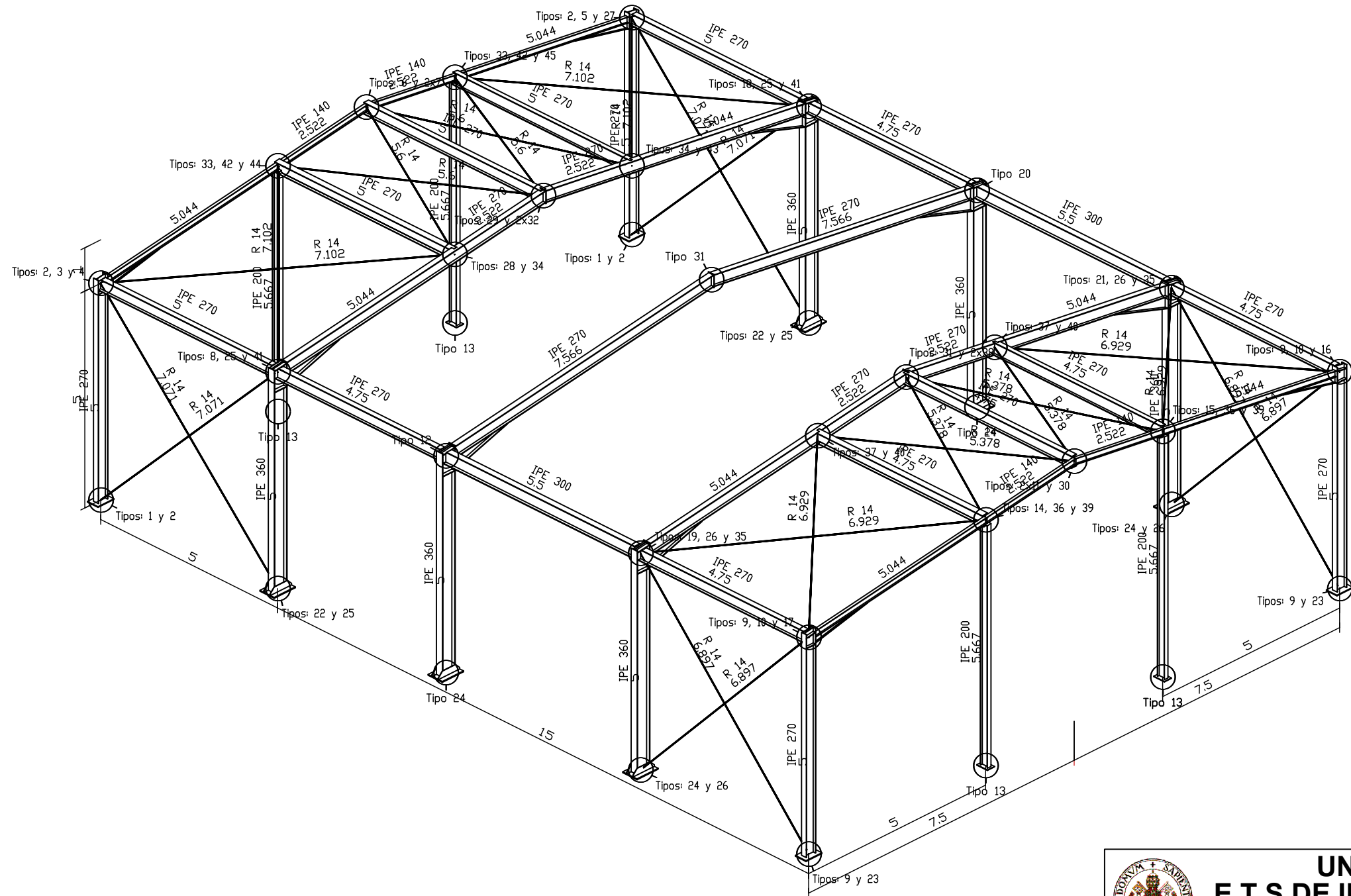
TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural

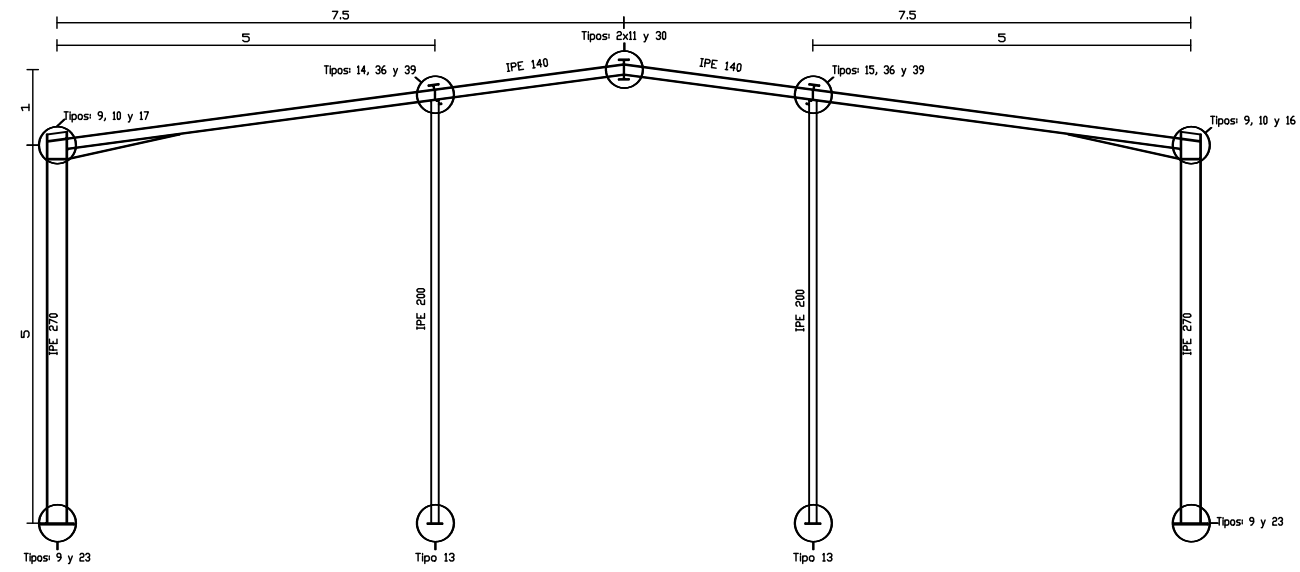
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

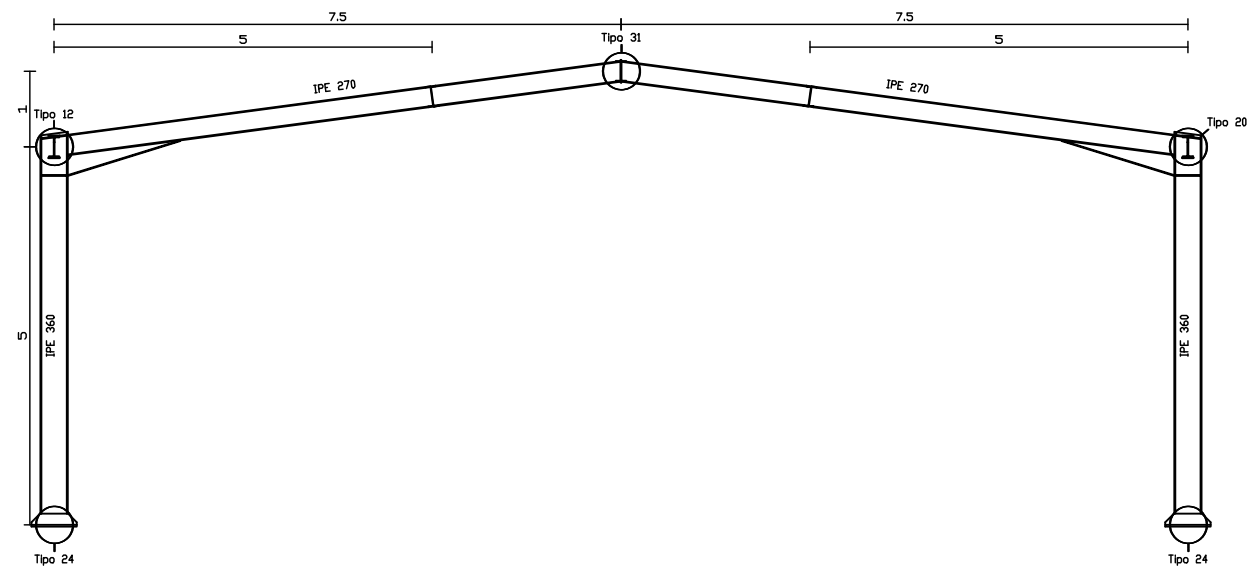
FIRMA _____



2D: Pórtico Hastial



2D: Portico Tipo

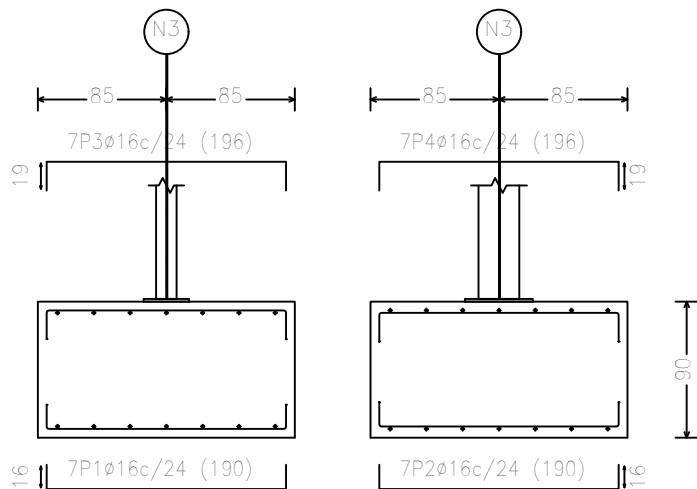


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Enrique Marnez Bartolomé		ESCALA 1:100	N° PLANO 11
PROMOTOR _____			
Estructura Pórtico Hastial inicial Pórtico Tipo		TITULACIÓN: l. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia	
TÍTULO DEL PLANO _____			
FECHA: Junio 2017			FIRMA _____

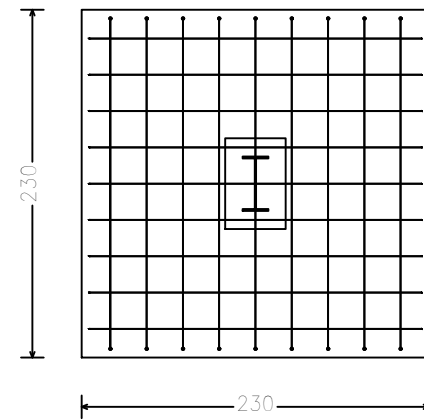
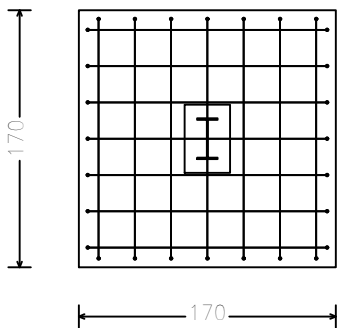
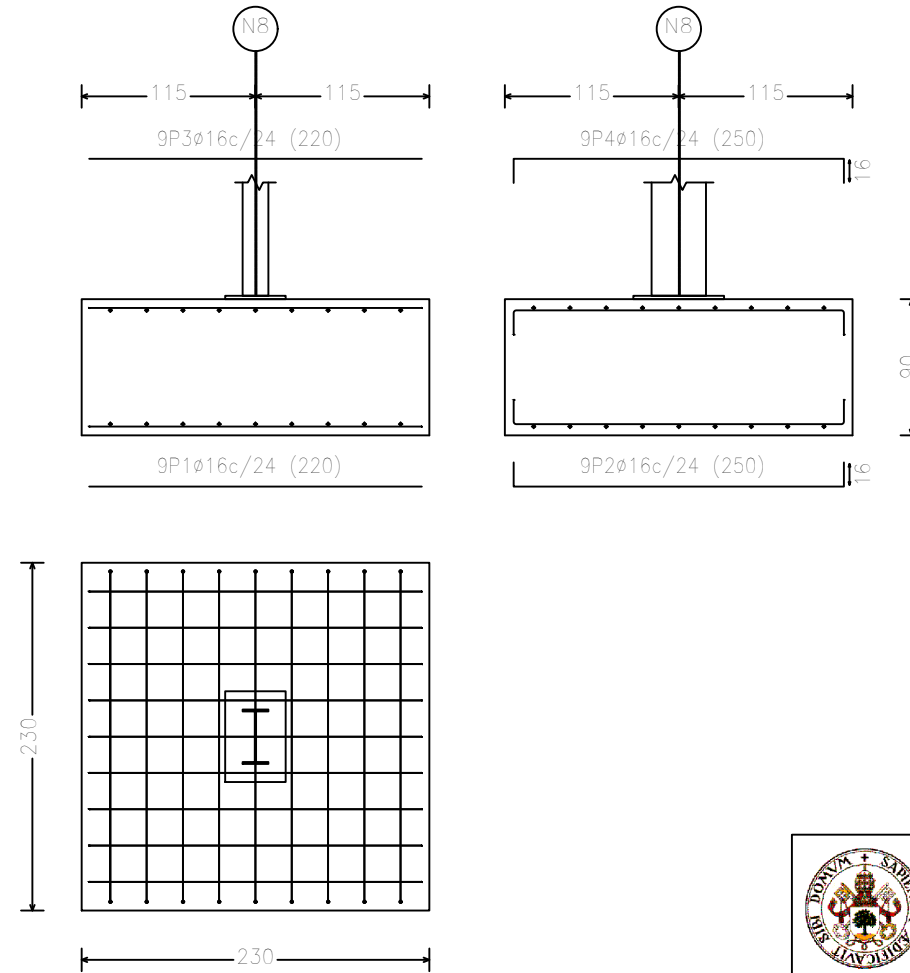
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3=N13=N11=N1	1	ø16	7	190	1330	21.0
	2	ø16	7	190	1330	21.0
	3	ø16	7	196	1372	21.7
	4	ø16	7	196	1372	21.7
Total+10% (x4)					93.9	375.6
ø16:						375.6
Total:						375.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N8=N21=N23	1	ø16	9	220	1980	31.3
	2	ø16	9	250	2250	35.5
	3	ø16	9	220	1980	31.3
	4	ø16	9	250	2250	35.5
Total+10% (x3)					147.0	441.0
ø16:						441.0
Total:						441.0


N3, N13, N11 y N1



N8, N21 y N23




CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE-08 y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
Pilares	-	-	-	-
Muros	HA-25/B/20/IIa	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Vigas y Forjados	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO				
Cimentación	B 500 S		ESTADÍSTICO	1,15
Pilares	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,15
Muros	-		-	-
Vigas y Forjados	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,5
EJECUCIÓN				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL				
Tipo de Acción	DESFAVORABLE		FAVORABLE	
Permanente	1,35		1,00	
Variable	1,50		0,00	
Recubrimientos nominales				
Datos geotécnicos				
- Tensión admisible del terreno considerada = 0,200N/mm ²				



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

Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)



TÍTULO DEL PROYECTO	1:50	12
Enrique Marnez Bartolomé	ESCALA	Nº PLANO
PROMOTOR		

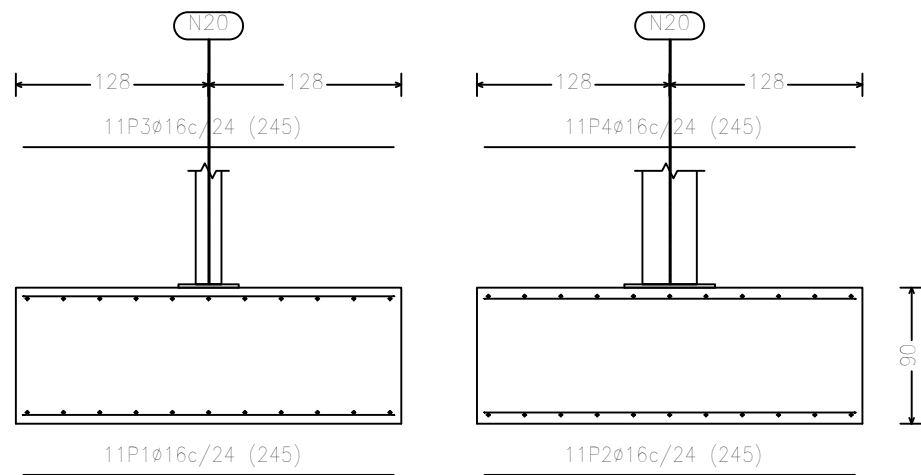
<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>Detalle y armadura de la Cimentacion</p>	<p>TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural</p> <p>ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia</p> <p>FECHA: Junio 2017</p>
FIRMA	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N20=N6	1	ø16	11	245	2695	42,5
	2	ø16	11	245	2695	42,5
	3	ø16	11	245	2695	42,5
	4	ø16	11	245	2695	42,5
Total+10% (x2)					187,0	374,0
ø16:						374,0
Total:						374,0

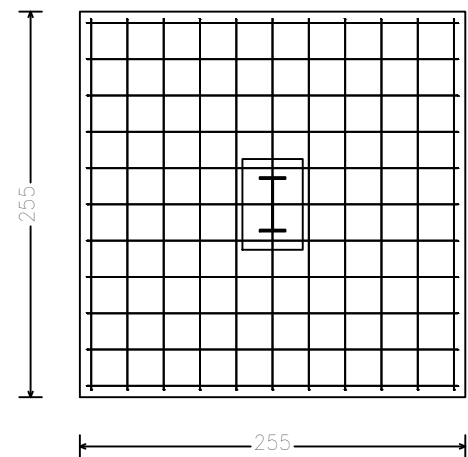
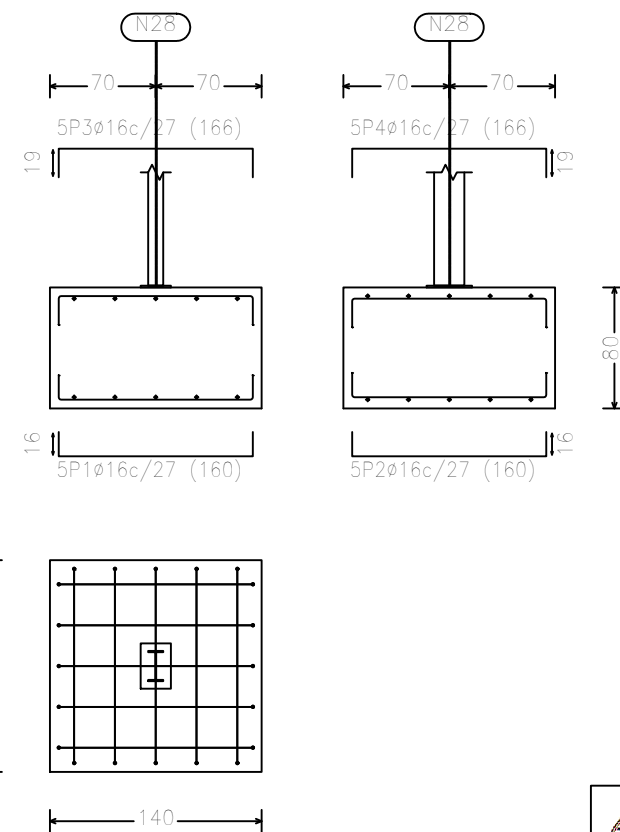
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N28=N26=N32=N30	1	ø16	5	160	800	12,6
	2	ø16	5	160	800	12,6
	3	ø16	5	166	830	13,1
	4	ø16	5	166	830	13,1
Total+10% (x4)					56,5	226,0
ø16:						226,0
Total:						226,0

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE-08 y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
Pilares	-	-	-	-
Muros	HA-25/B/20/IIa	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Vigas y Forjados	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO				
Cimentación	B 500 S		ESTADÍSTICO	1,15
Pilares	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,15
Muros	-		-	-
Vigas y Forjados	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,5
EJECUCIÓN				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL				
Tipo de Acción	DESFAVORABLE		FAVORABLE	
Permanente	1,35		1,00	
Variable	1,50		0,00	
Recubrimientos nominales				
			1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.	
Datos geotécnicos				
- Tensión admisible del terreno considerada = 0,2000N/mm ²				

N20 y N6



N28, N26, N32 y N30





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

Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR _____

ESCALA **1:50**

Nº PLANO **13**

TÍTULO DEL PLANO _____

Detalle y armadura de la Cimentación

TITULACIÓN: **I. Agrícola y del M. Rural**

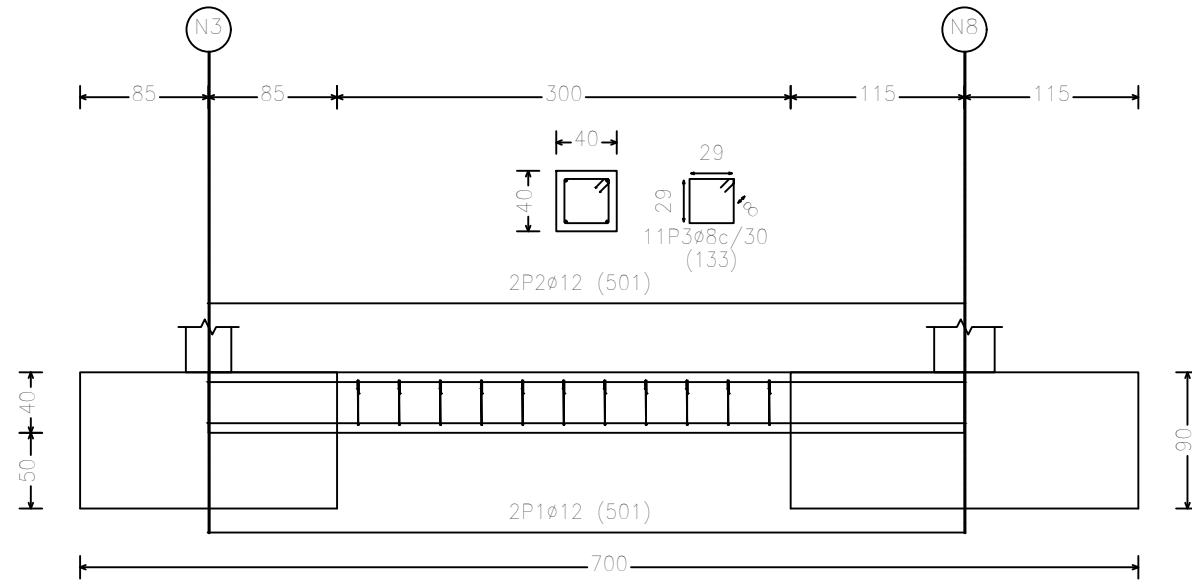
ALUMNO/A: **Victor Sierra Mencia**

FECHA: **Junio 2017**

TÍTULO DEL PLANO _____

FIRMA _____

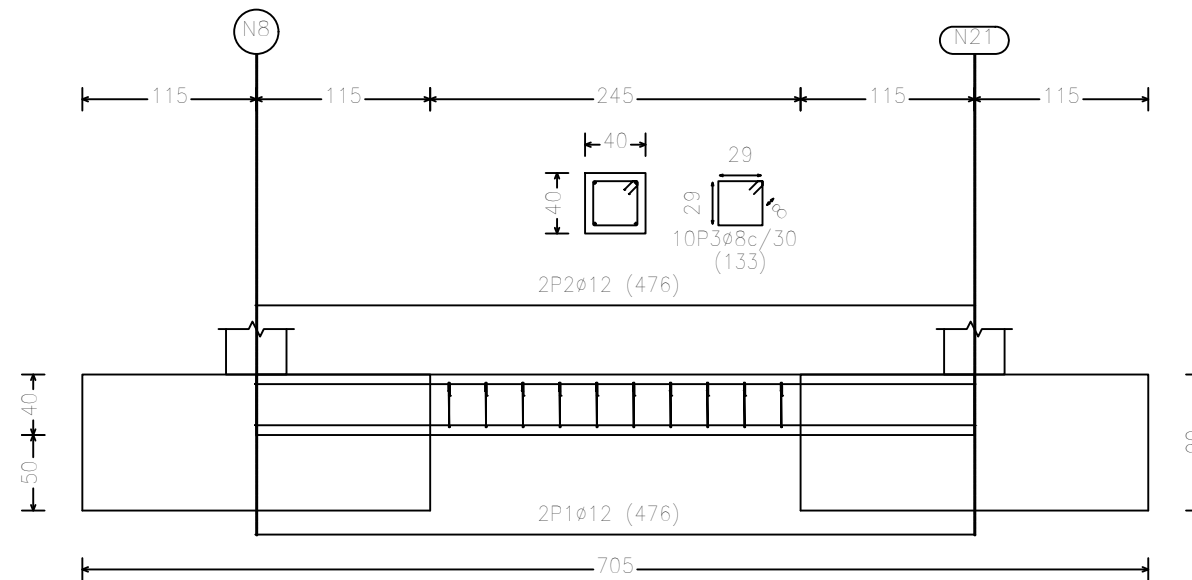
C [N3-N8], C [N13-N28], C [N28-N26], C [N26-N11], C [N6-N1], C [N1-N32], C [N32-N30] y C [N30-N3]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N3-N8]=C [N13-N28]	1	Ø12	2	501	1002	8,9
C [N28-N26]=C [N26-N11]	2	Ø12	2	501	1002	8,9
C [N6-N1]=C [N1-N32]	3	Ø8	11	133	1463	5,8
C [N32-N30]=C [N30-N3]						
				Total+10% (x8)	26,0	208,0
				Ø8:		51,2
				Ø12:		156,8
				Total:		208,0

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N8-N21]=C [N23-N13]	1	Ø12	2	476	952	8,5
C [N11-N25]=C [N20-N6]	2	Ø12	2	476	952	8,5
	3	Ø8	10	133	1330	5,2
				Total+10% (x4)	24,4	97,6
				Ø8:		22,8
				Ø12:		74,8
				Total:		97,6

C [N8-N21], C [N23-N13], C [N11-N25] y C [N20-N6]



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE-08 y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
Pilares	-	-	-	-
Muros	HA-25/B/20/IIa	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Vigas y Forjados	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO				
Cimentación	B 500 S		ESTADÍSTICO	1,15
Pilares	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,15
Muros	-		-	-
Vigas y Forjados	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,5
EJECUCIÓN				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL				
Tipo de Acción	DESFAVORABLE		FAVORABLE	
Permanente	1,35		1,00	
Variable	1,50		0,00	
Recubrimientos nominales				
<p>1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.</p>				
Datos geotécnicos				
- Tensión admisible del terreno considerada = 0,2000 N/mm ²				

Resumen Acero	Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	202.2	88	
	Ø12	280.6	274	
	Ø16	926.0	1608	1970



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)



TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

ESCALA

1:50

Nº PLANO

14

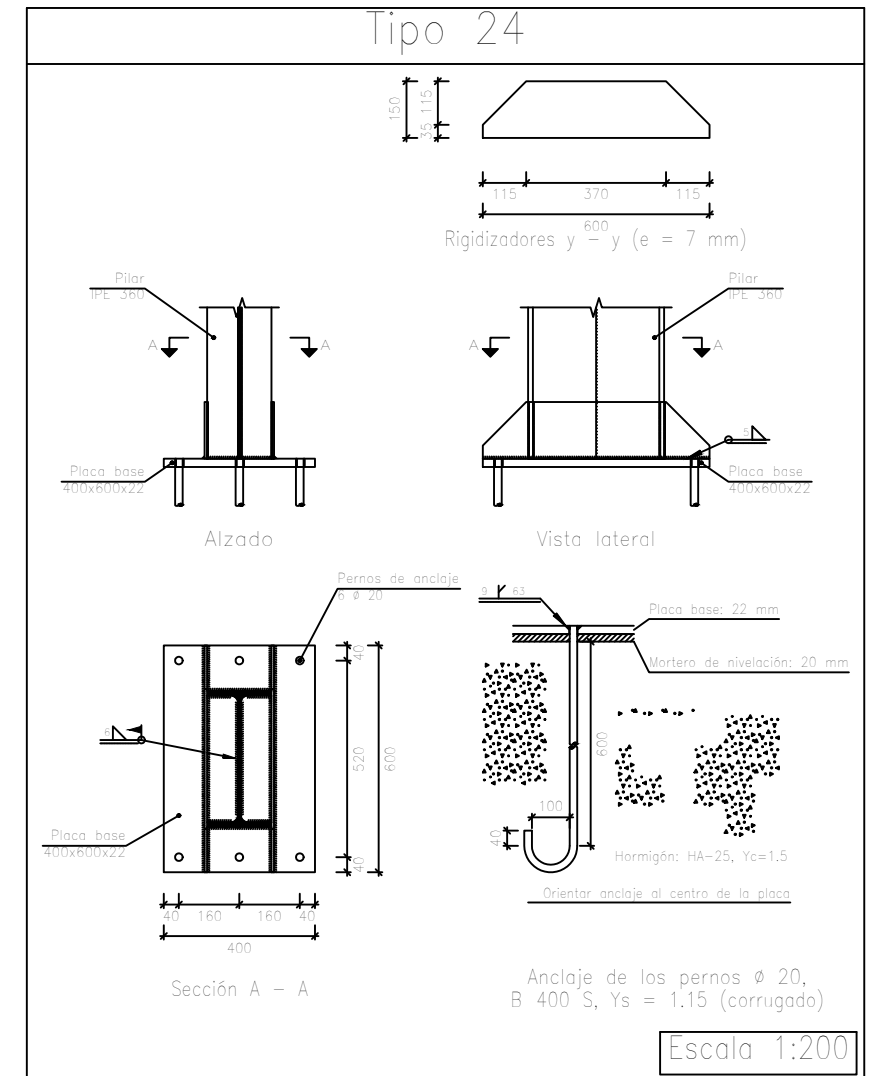
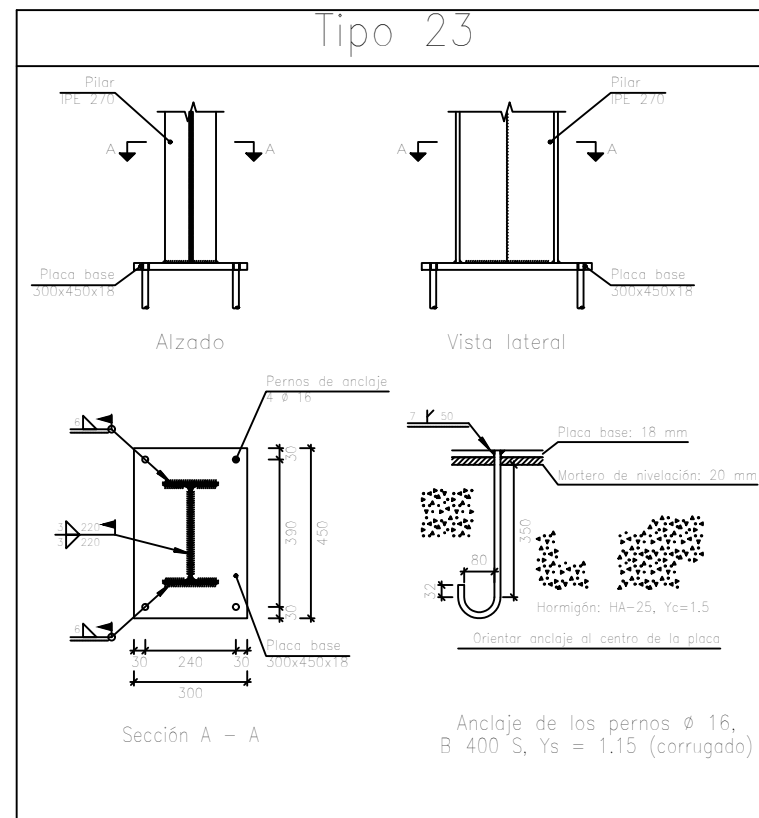
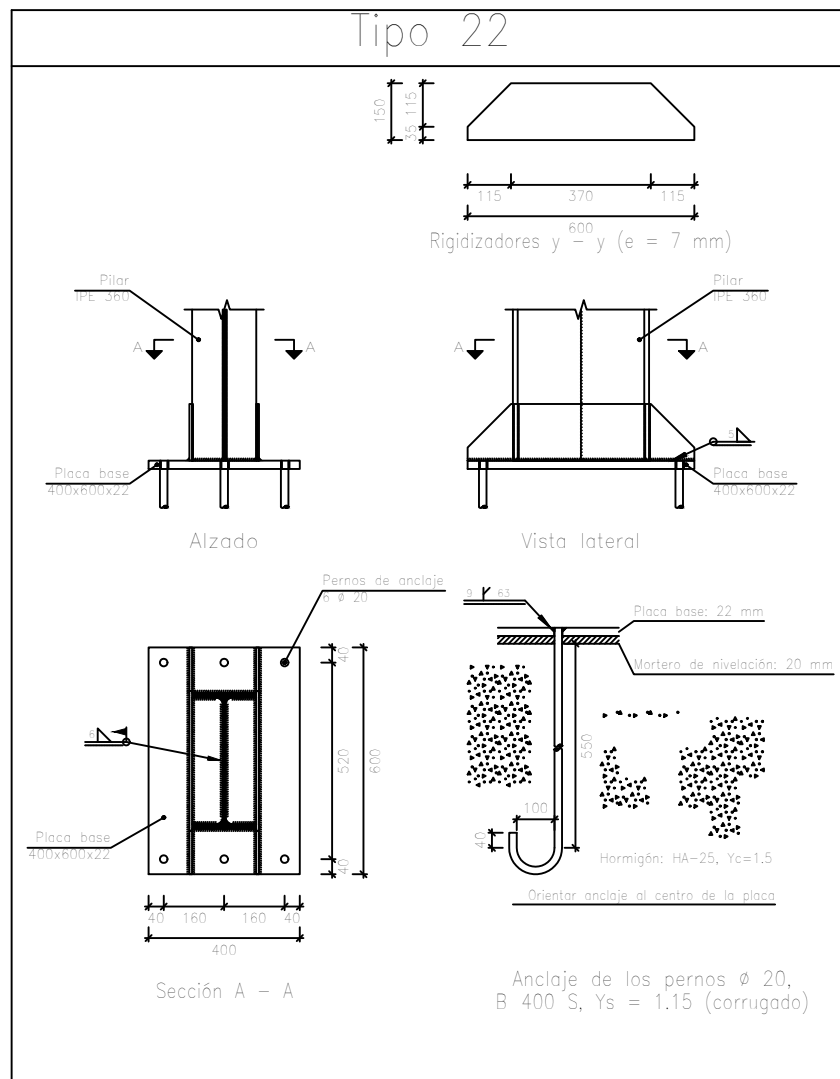
TÍTULO DEL PLANO

Cimentación, viga riostra y detalle

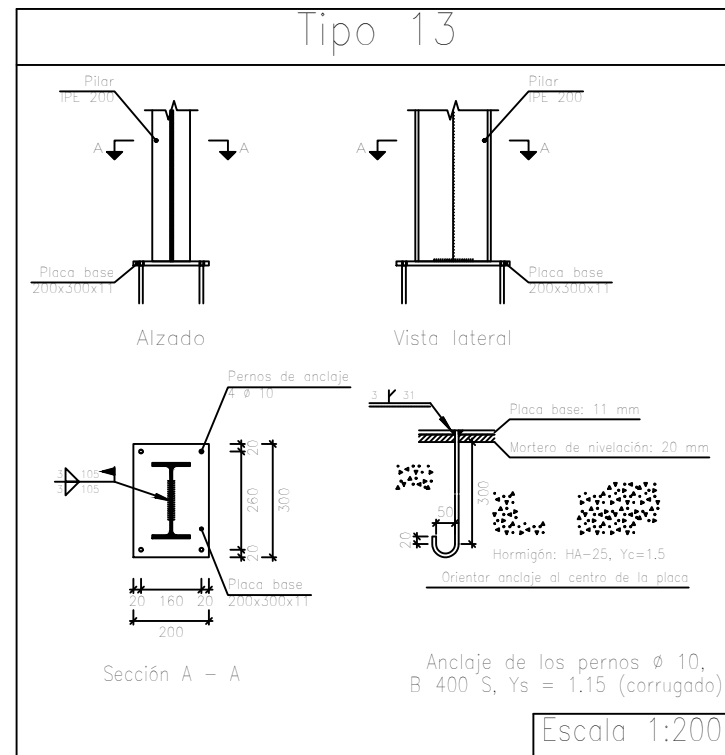
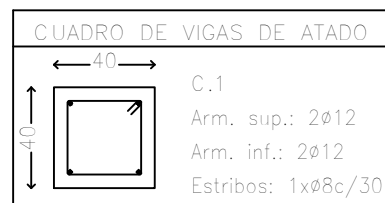
TITULACIÓN: **I. Agrícola y del M. Rural**

ALUMNO/A: **Victor Sierra Mencia**

FECHA: **Junio 2017**



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N13, N11 y N1	4 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x18)
N8, N21, N23, N25, N20 y N6	6 Pernos Ø 20	Placa base (400x600x22)
N28, N26, N32 y N30	4 Pernos Ø 10	Placa base (200x300x11)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR _____

1:200

ESCALA _____

15

Nº PLANO _____

Detalle de cimentacion, pilar y placa base

TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural

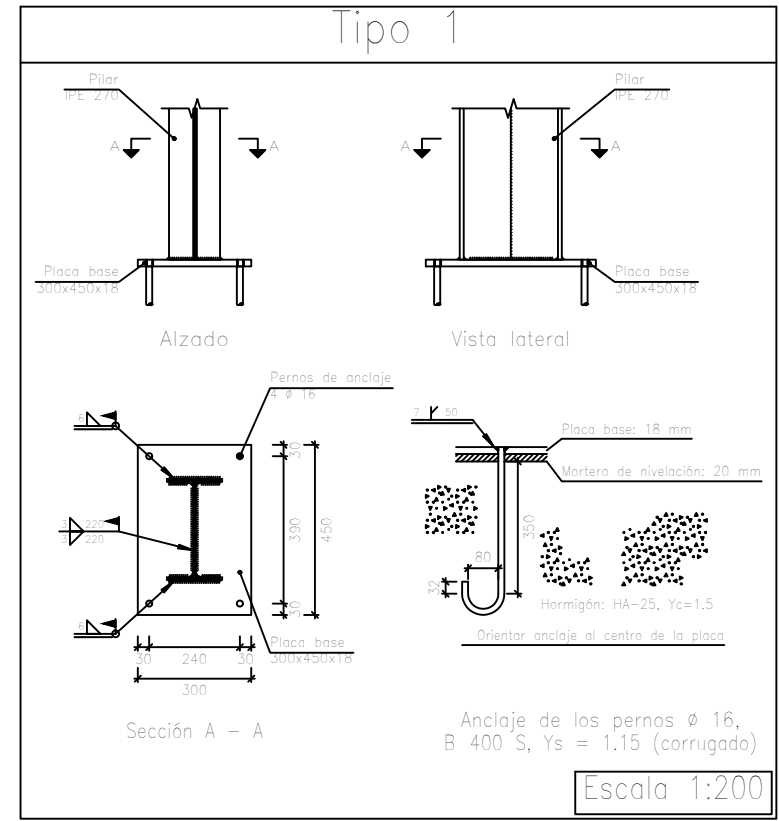
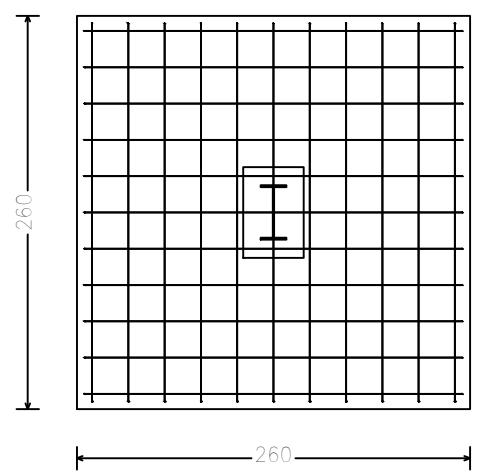
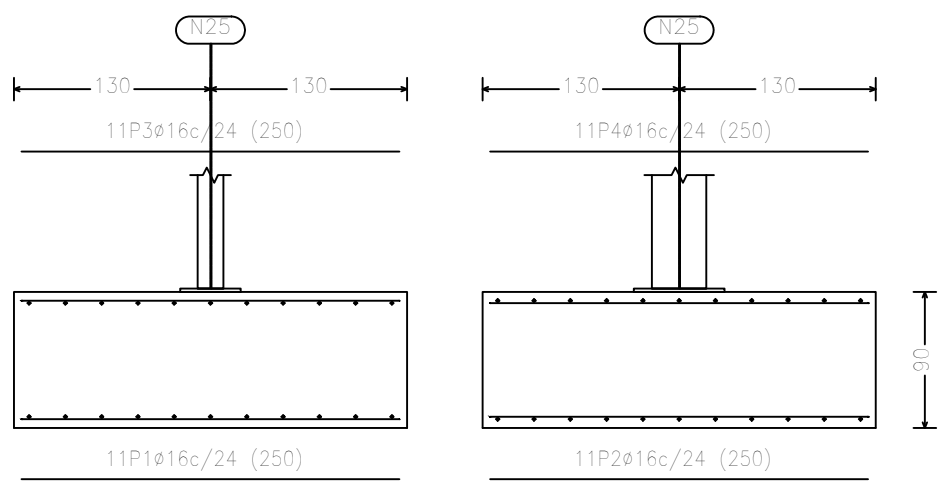
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

FIRMA _____

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N25	1	ø16	11	250	2750	43,4
	2	ø16	11	250	2750	43,4
	3	ø16	11	250	2750	43,4
	4	ø16	11	250	2750	43,4
Total+10%:					191,0	
ø16:					191,0	
Total:					191,0	

N25




CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA EHE-08 y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
Pilares	-	-	-	-
Muros	HA-25/B/20/IIa	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Vigas y Forjados	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO				
Cimentación	B 500 S		ESTADÍSTICO	1,15
Pilares	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,15
Muros	-		-	-
Vigas y Forjados	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,5
EJECUCIÓN				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGON ESTRUCTURAL				
Tipo de Acción	DESFAVORABLE		FAVORABLE	
Permanente	1,35		1,00	
Variable	1,50		0,00	
Recubrimientos nominales				
			1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno \geq 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno \geq 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.	
Datos geotécnicos				
- Tensión admisible del terreno considerada =0,200 N/mm ²				



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

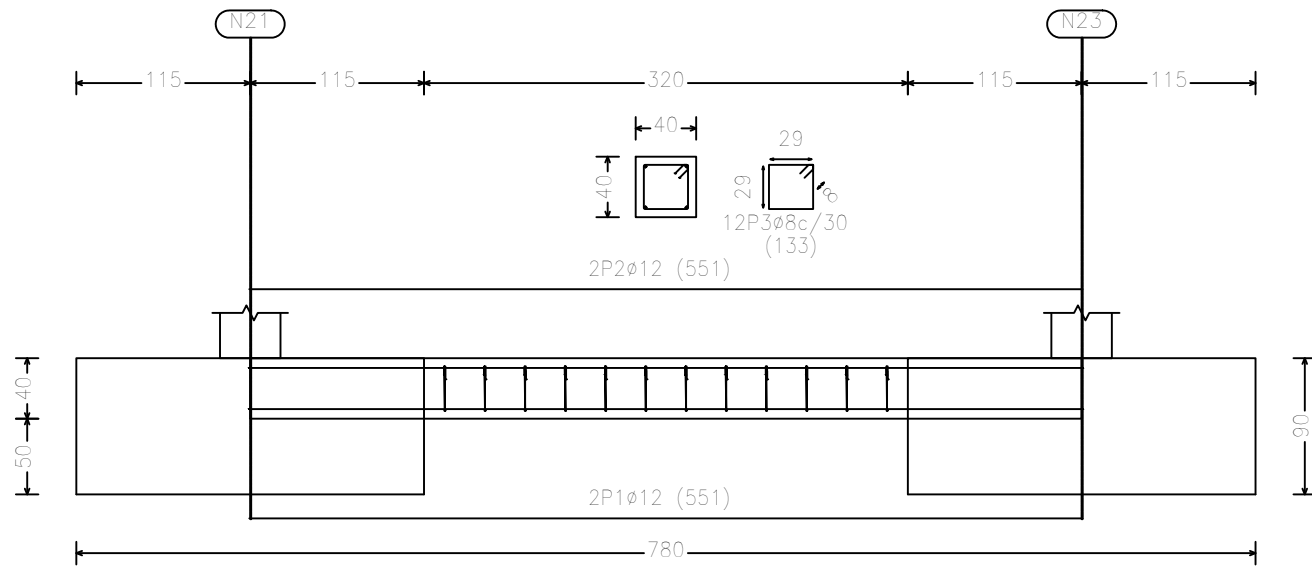
Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



<p>Enrique Marnez Bartolomé</p> <p>PROMOTOR _____</p>	<p>Varias</p> <p>ESCALA _____</p>	<p>16</p> <p>Nº PLANO _____</p>
<p>Detalle y armadura de cimentación, pilar y placa base</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural</p> <p>ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia</p> <p>FECHA: Junio 2017</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p>	

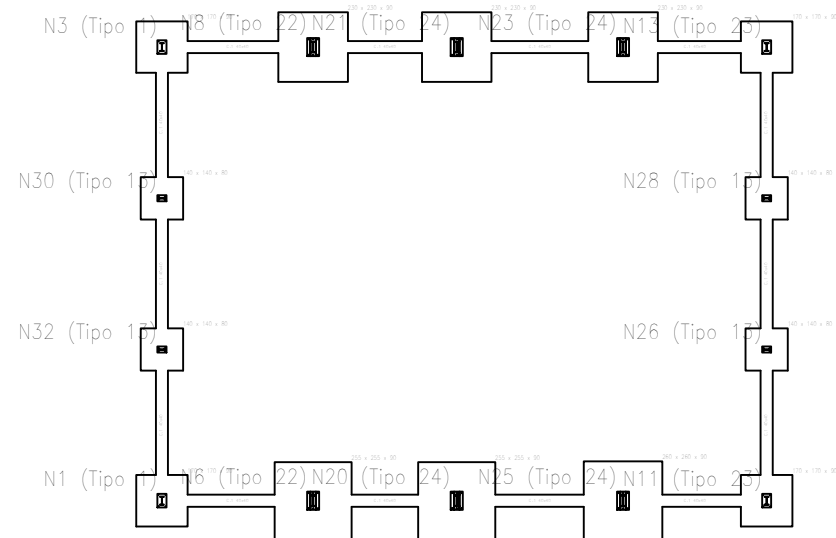
C [N21-N23] y C [N25-N20]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N21-N23]=C [N25-N20]	1	Ø12	2	551	1102	9.8
	2	Ø12	2	551	1102	9.8
	3	Ø8	12	133	1596	6.3
Total+10% (x2)						28.5
Ø8:						13.8
Ø12:						43.2
Total:						57.0

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	202.2	88	
	Ø12	280.6	274	
	Ø16	926.0	1608	1970

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE-08 y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Cimentación	HA-25/P/40/I/a	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
Pilares	-	-	-	-
Muros	HA-25/B/20/I/a	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Vigas y Forjados	HA-25/P/40/I/a	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO				
Cimentación	B 500 S		ESTADÍSTICO	1,15
Pilares	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,15
Muros	-		-	-
Vigas y Forjados	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,5
EJECUCIÓN				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL				
Tipo de Acción	DESFAVORABLE		FAVORABLE	
Permanente	1,35		1,00	
Variable	1,50		0,00	
Recubrimientos nominales				
			1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.	
Datos geotécnicos				
- Tensión admisible del terreno considerada =0,200 N/mm2				






UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



PROMOTOR **Enrique Marnez Bartolomé**

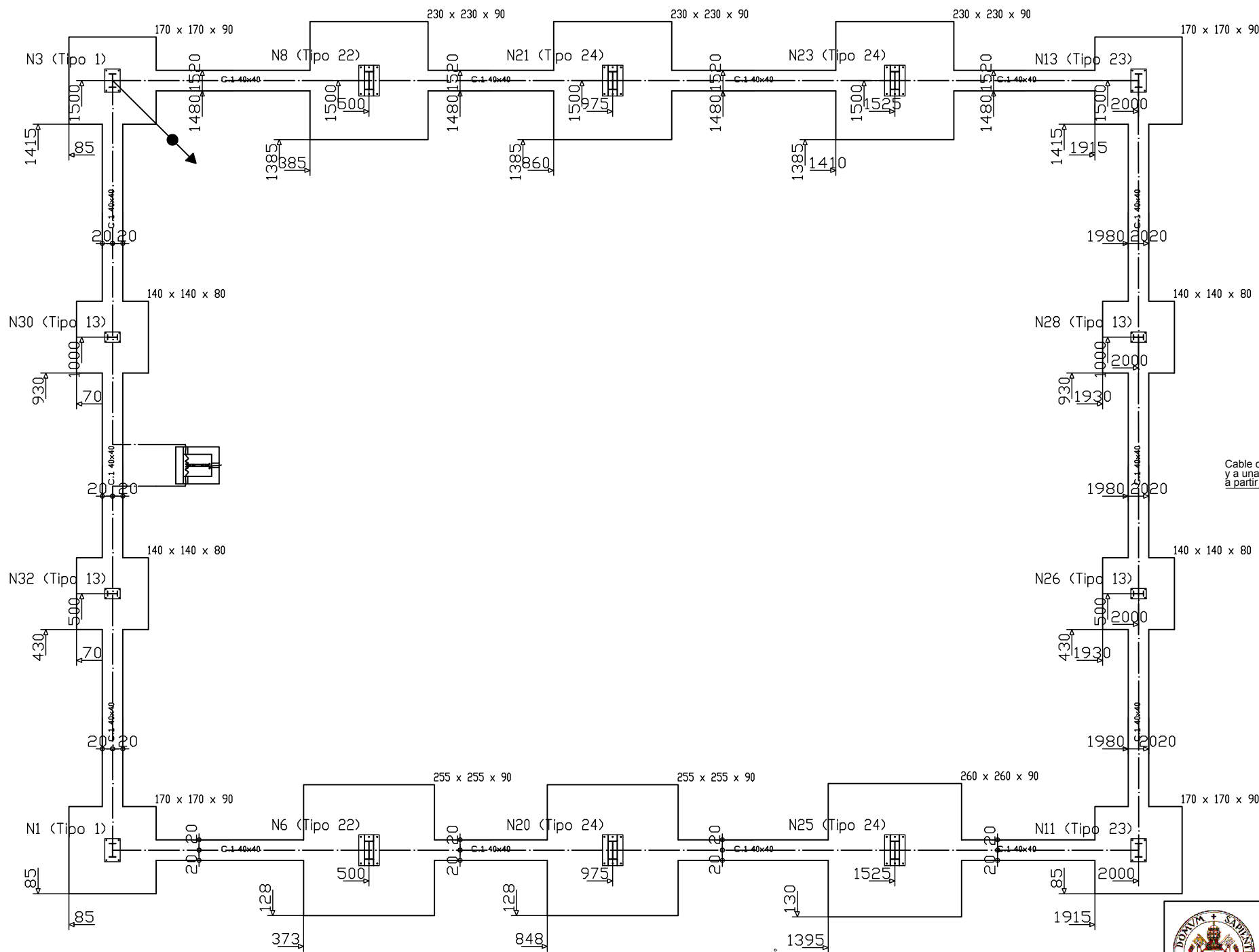
ESCALA **Varias**

Nº PLANO **17**

TÍTULO DEL PLANO **Cimentación, viga riostra y detalle
Plano planta de cimentación**

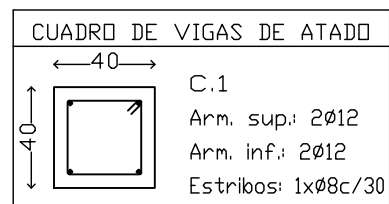
TITULACIÓN: **I. Agrícola y del M. Rural**
 ALUMNO/A: **Victor Sierra Mencia**
 FECHA: **Junio 2017**

FIRMA _____



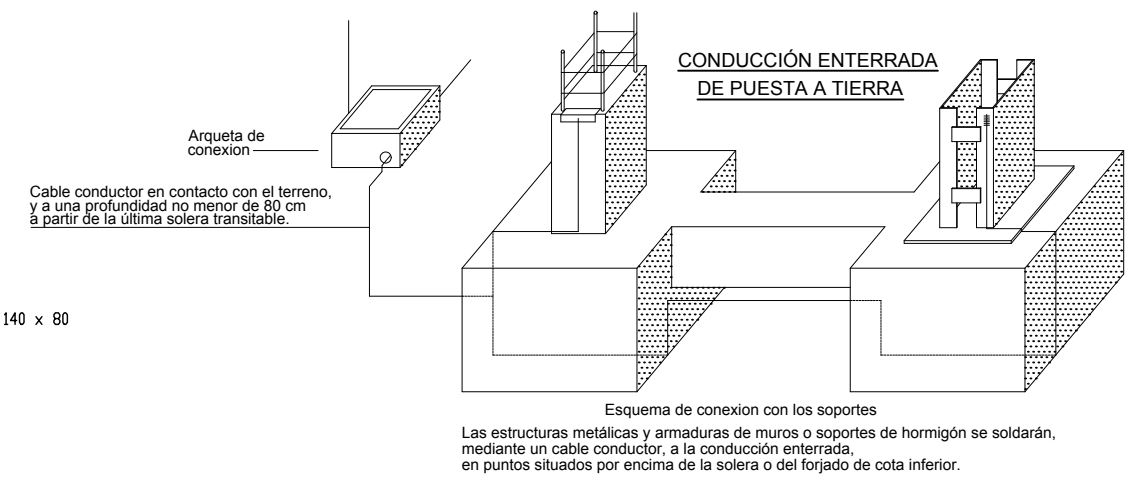
Cota del plano de cimentación: 0 m

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N13, N11 y N1	4 Pernos ϕ 16	Placa base (300x450x18)
N8, N21, N23, N25, N20 y N6	6 Pernos ϕ 20	Placa base (400x600x22)
N28, N26, N32 y N30	4 Pernos ϕ 10	Placa base (200x300x11)



LEYENDA TOMA DE TIERRA

- LINEA ENTERRADA DE TIERRA, CABLE COBRE DESNUDO 35mm².
- ARQUETA DE PUESTA A TIERRA
- PICA DE 2m. COBRE



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

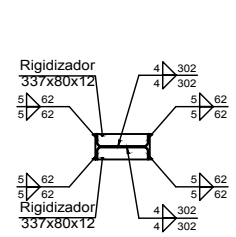
Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

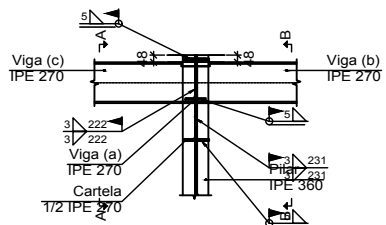
<p>Enrique Marnez Bartolomé</p> <p>PROMOTOR _____</p>	<p>1:100</p> <p>ESCALA _____</p>	<p>18</p> <p>Nº PLANO _____</p>
--	---	--

<p>Plano planta de cimentación y toma a tierra</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural</p> <p>ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia</p> <p>FECHA: Junio 2017</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p>
---	--

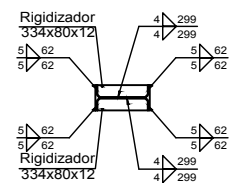
Tipo 8



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



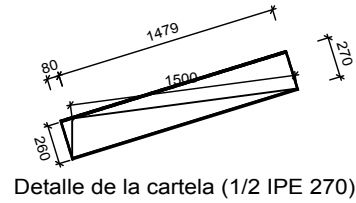
Sección C - C



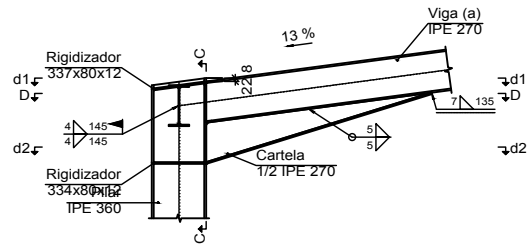
d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



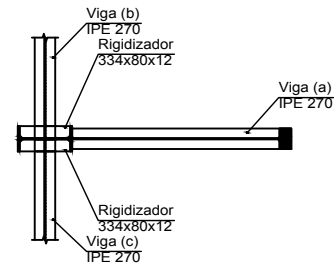
Detalle del recorte de la viga (c) IPE 270



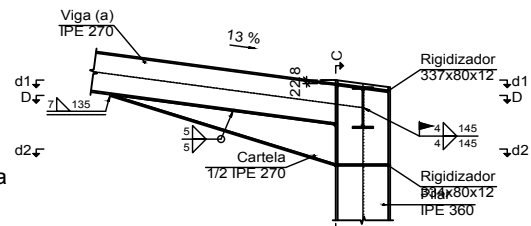
Detalle de la cartela (1/2 IPE 270)



Sección A - A



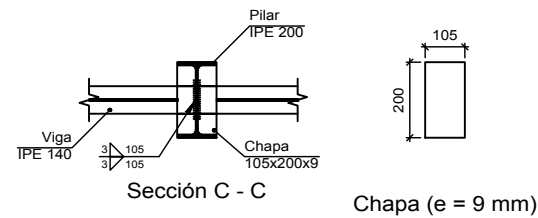
Sección D - D



Sección B - B

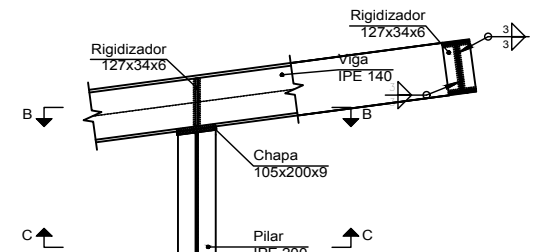
Escala 1:500

Tipo 15

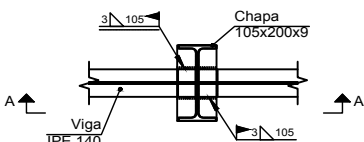


Sección C - C

Chapa (e = 9 mm)



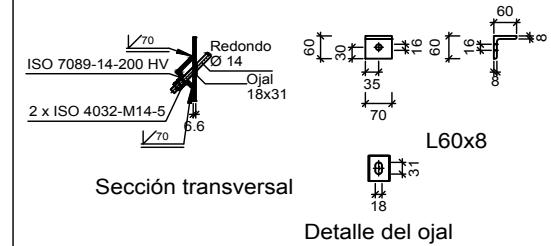
Sección A - A



Sección B - B

Escala 1:200

Tipo 2

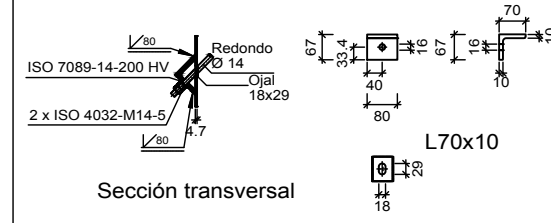


Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200

Tipo 4

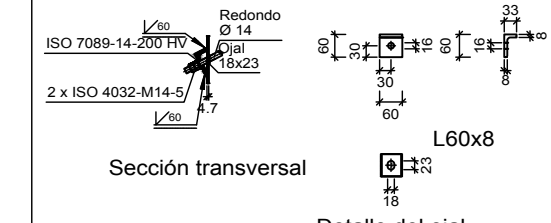


Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200

Tipo 7



Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

Varios

ESCALA

19

Nº PLANO

Detalle de estructura: Uniones

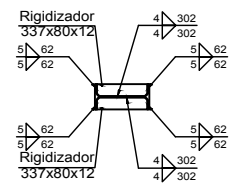
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

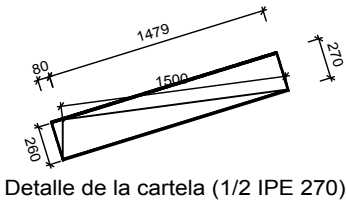
FECHA: Junio 2017

FIRMA

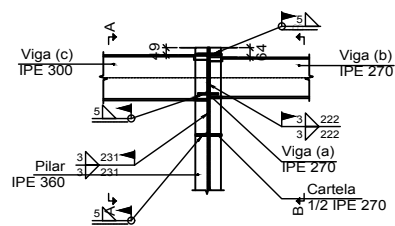
Tipo 12



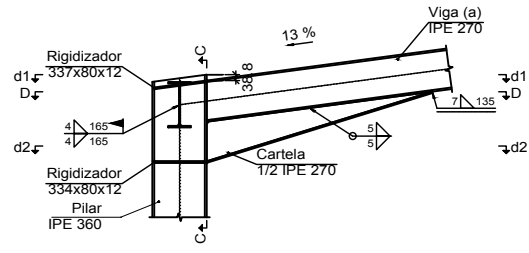
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



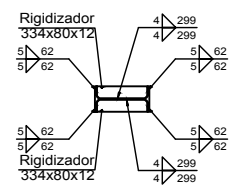
Detalle de la cartela (1/2 IPE 270)



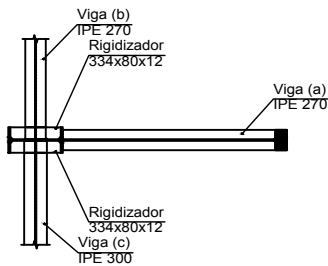
Sección C - C



Sección A - A



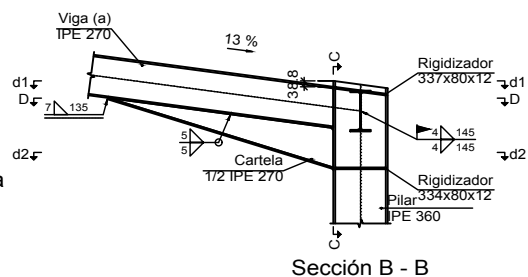
d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



Sección D - D

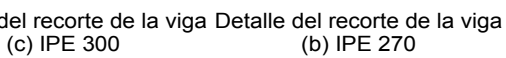


Detalle del recorte de la viga (c) IPE 300



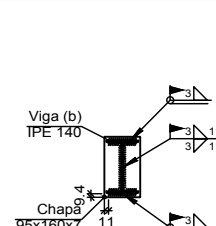
Sección B - B

Escala 1:500

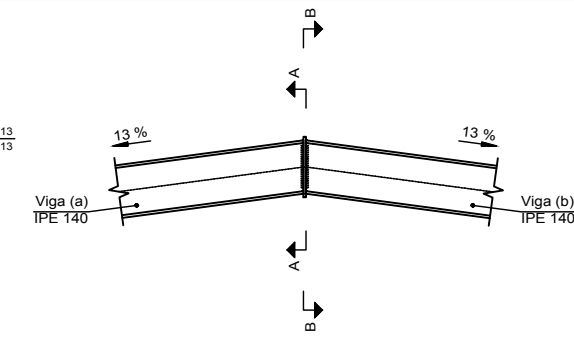


Detalle del recorte de la viga (b) IPE 270

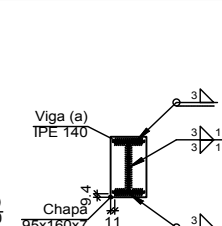
Tipo 6



Sección A - A



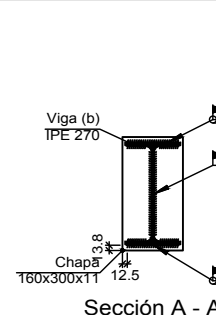
Alzado



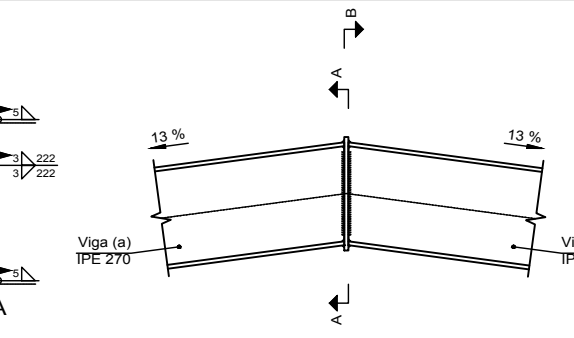
Sección B - B

Escala 1:200

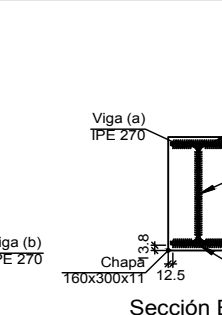
Tipo 29



Sección A - A



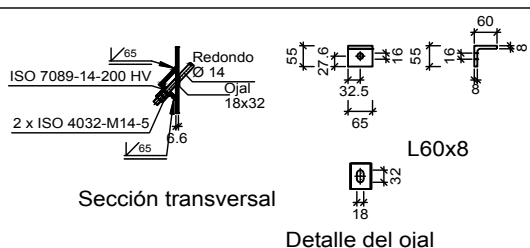
Alzado



Sección B - B

Escala 1:200

Tipo 9

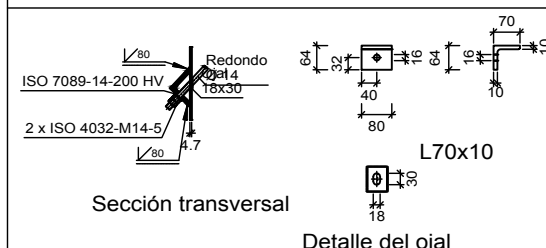


Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200

Tipo 10



Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

Varios

ESCALA

20

Nº PLANO

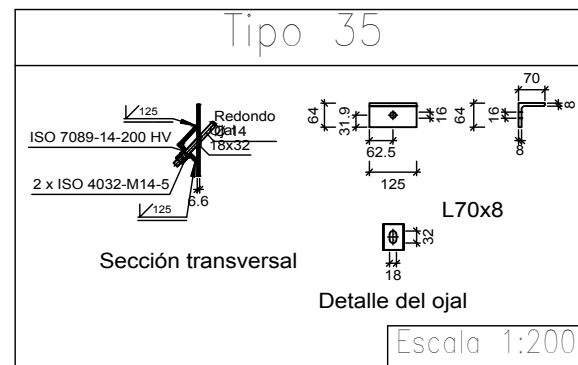
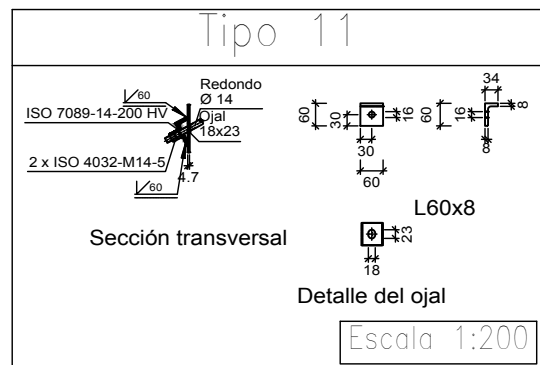
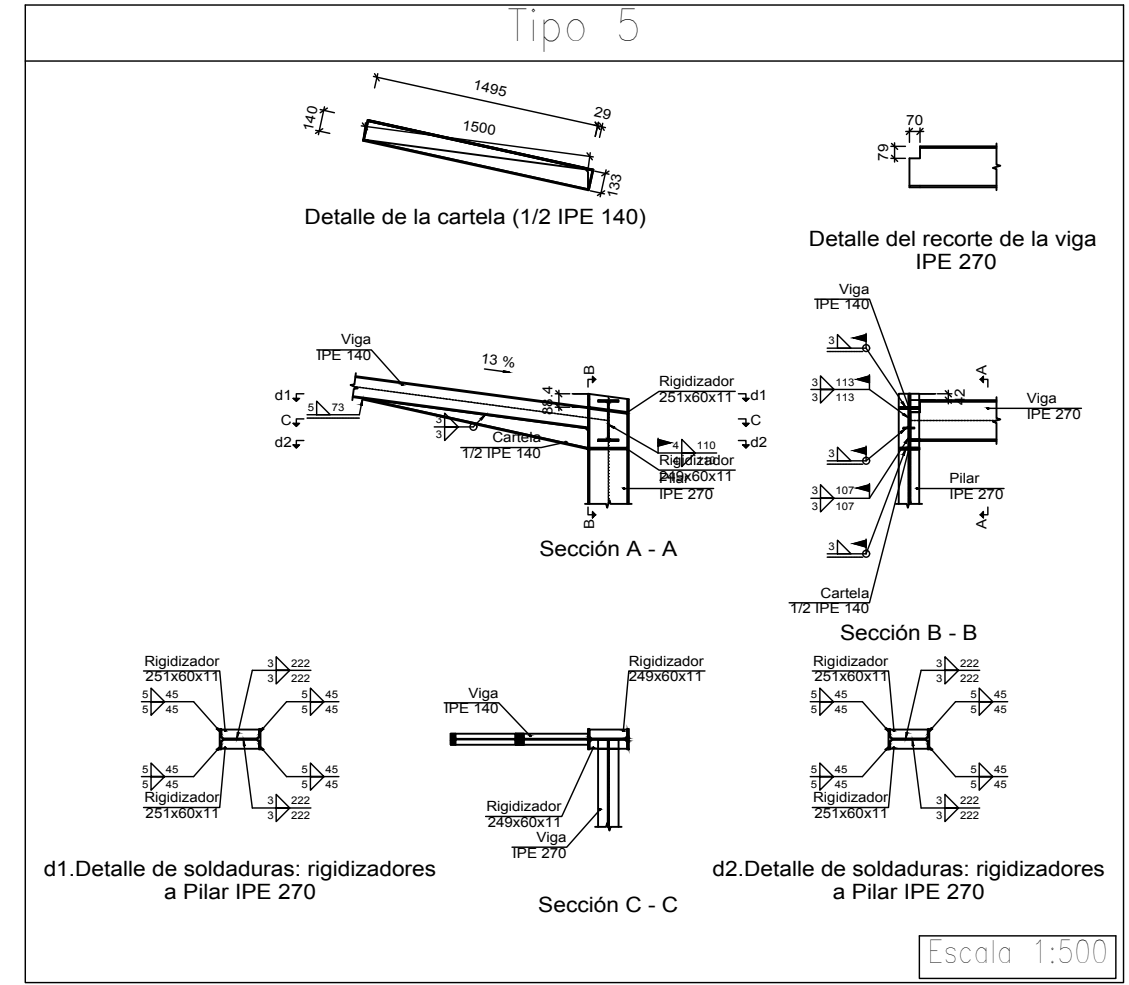
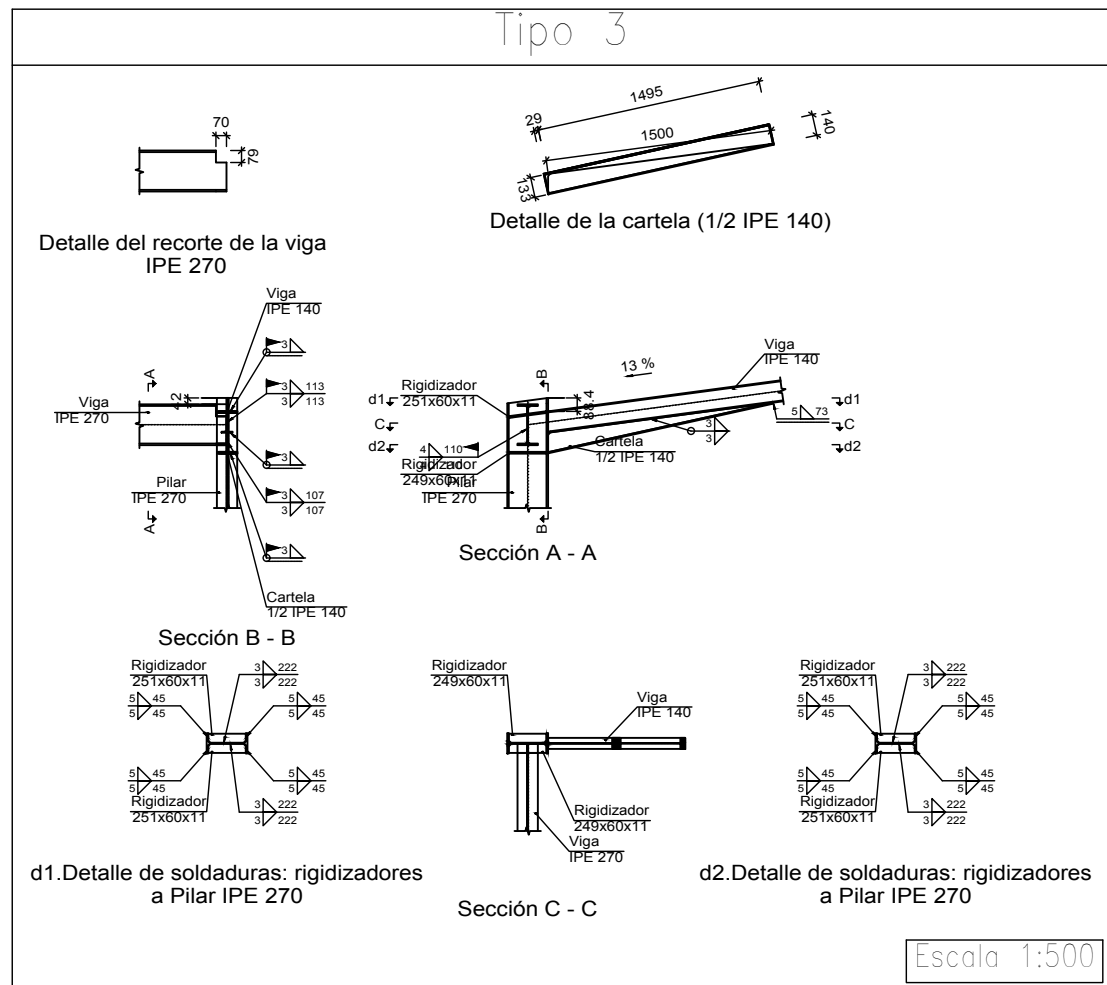
Detalle de estructura: Uniones

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

FIRMA



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

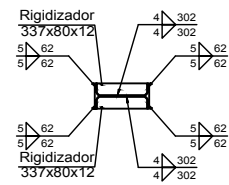
Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

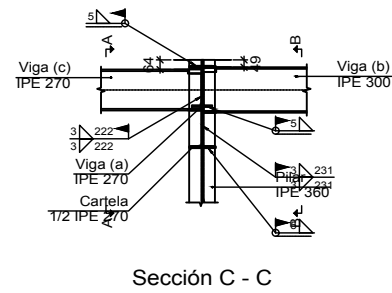
Enrique Marnez Bartolomé	Varios	21
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Detalle de estructura: Uniones	TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia FECHA: Junio 2017
TÍTULO DEL PLANO _____	FIRMA _____

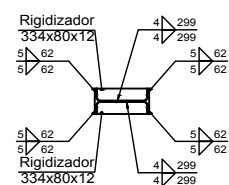
Tipo 20



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



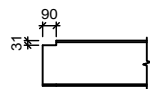
Sección C - C



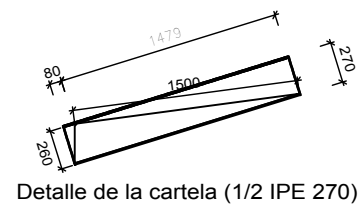
d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



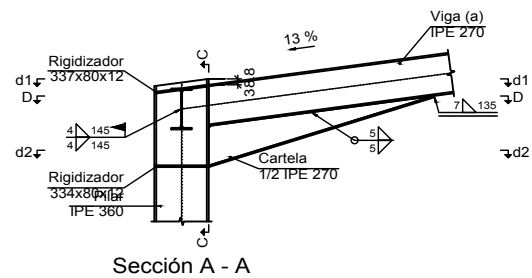
Detalle del recorte de la viga (c) IPE 270



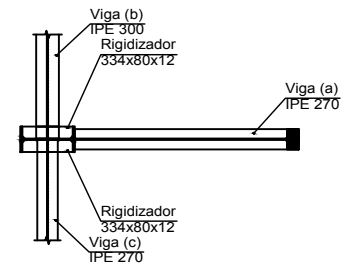
Detalle del recorte de la viga (b) IPE 300



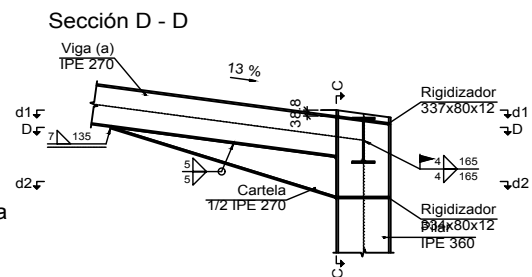
Detalle de la cartela (1/2 IPE 270)



Sección A - A



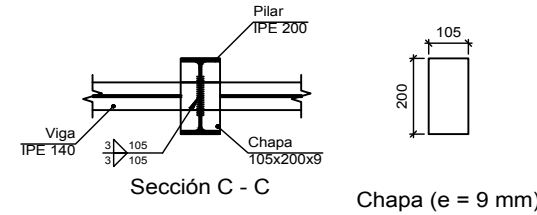
Sección B - B



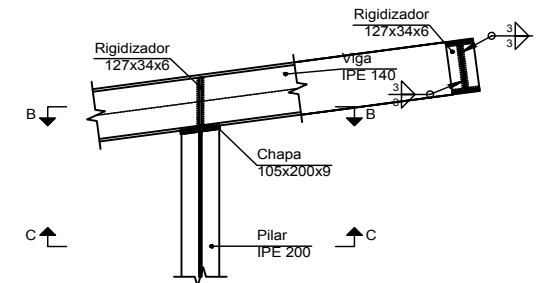
Sección D - D

Escala 1:500

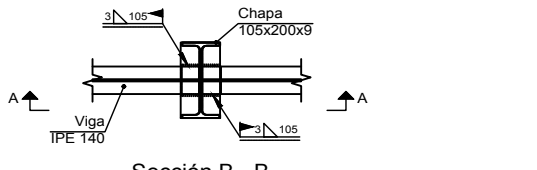
Tipo 14



Sección C - C



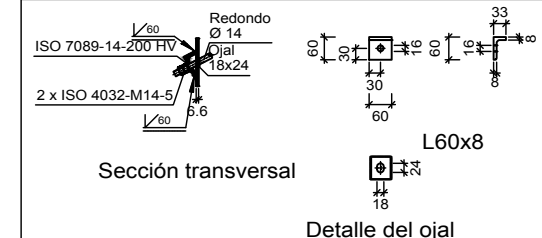
Sección A - A



Sección B - B

Escala 1:200

Tipo 32

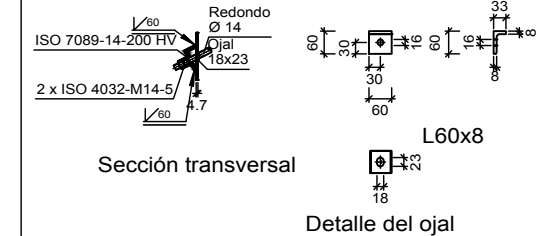


Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200

Tipo 33



Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200



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

Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

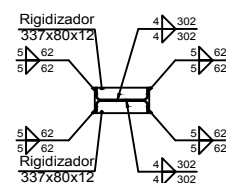


<p>PROMOTOR Enrique Marnez Bartolomé</p>	<p>ESCALA Varios</p>	<p>Nº PLANO 22</p>
---	-----------------------------	---------------------------

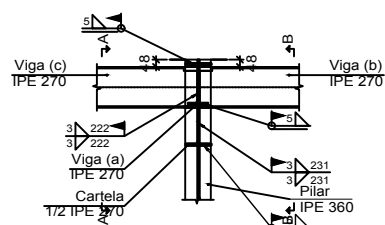
<p>TÍTULO DEL PLANO Detalle de estructura: Uniones</p>	<p>TITULACIÓN: l. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia FECHA: Junio 2017</p>
---	---

FIRMA _____

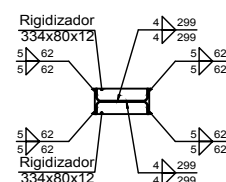
Tipo 18



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



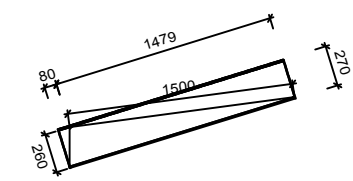
Sección C - C



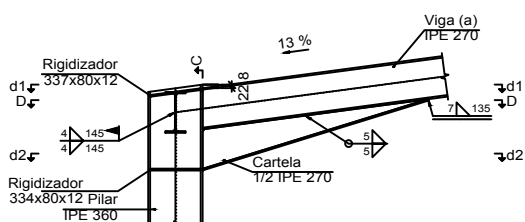
d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



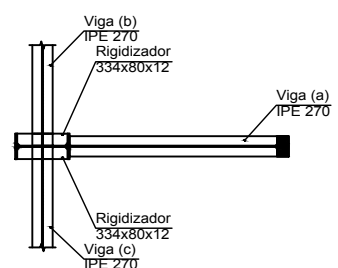
Detalle del recorte de la viga (c) IPE 270 Detalle del recorte de la viga (b) IPE 270



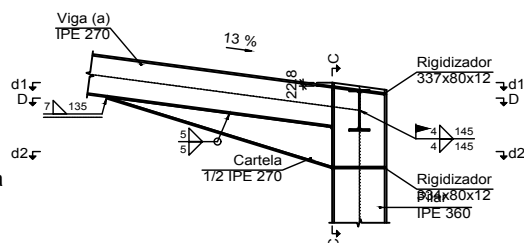
Detalle de la cartela (1/2 IPE 270)



Sección A - A



Sección D - D



Sección B - B

Escala 1:500

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

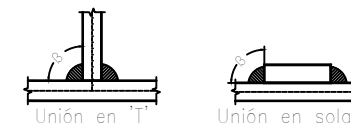
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

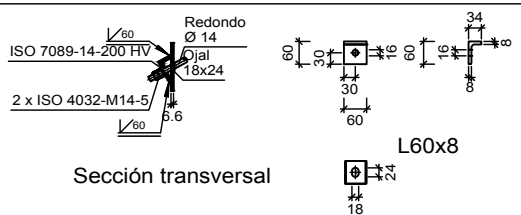
- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición 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:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Tipo 40

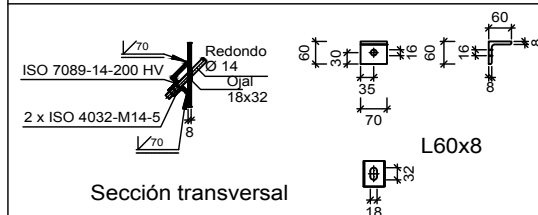


Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200

Tipo 25



Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

Varios

ESCALA

23

Nº PLANO

Detalle de estructura: Uniones

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural

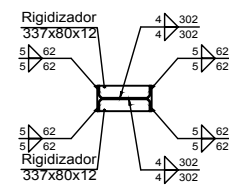
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

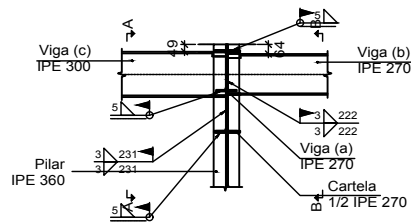
TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

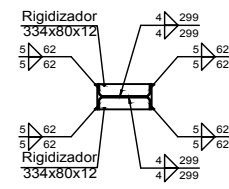
Tipo 21



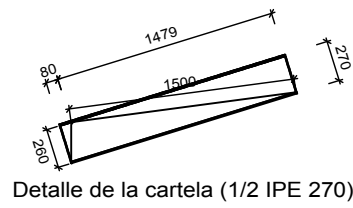
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



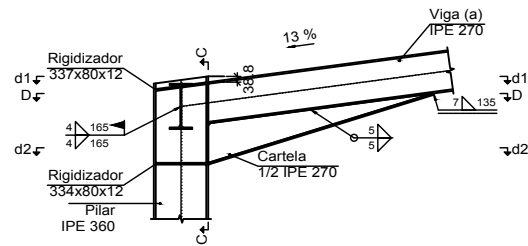
Sección C - C



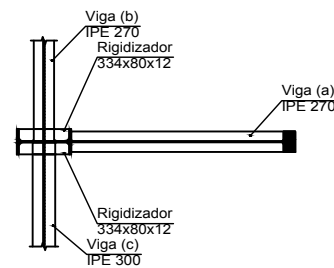
d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



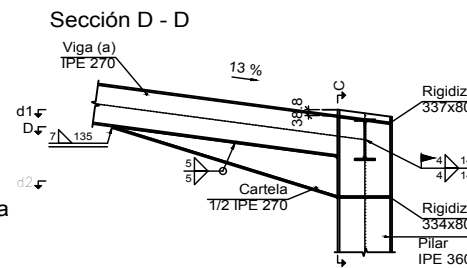
Detalle de la cartela (1/2 IPE 270)



Sección A - A

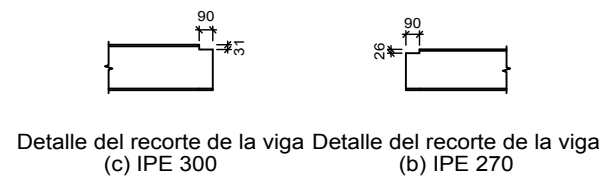


Sección D - D



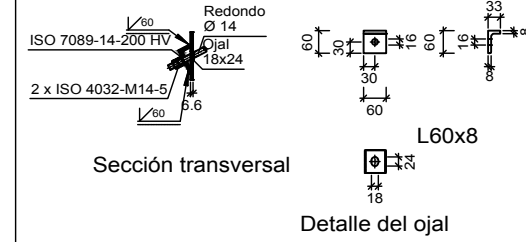
Sección B - B

Escala 1:500



Detalle del recorte de la viga (c) IPE 300 Detalle del recorte de la viga (b) IPE 270

Tipo 34

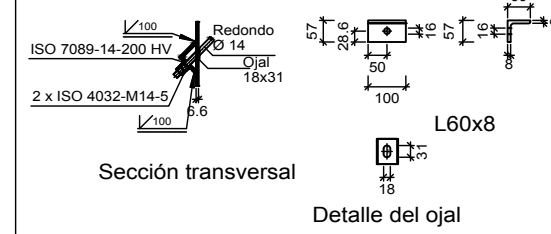


Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200

Tipo 43

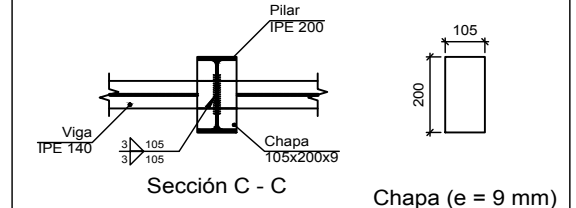


Sección transversal

Detalle del ojal

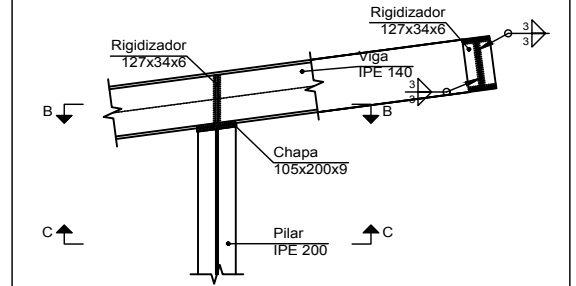
Escala 1:200

Tipo 44

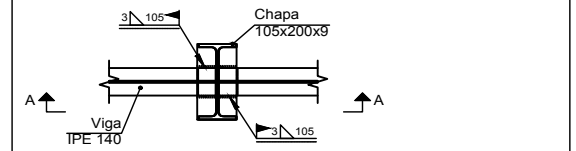


Sección C - C

Chapa (e = 9 mm)



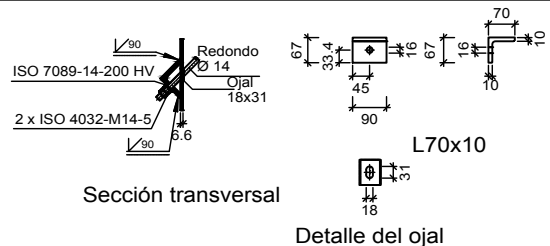
Sección A - A



Sección B - B

Escala 1:200

Tipo 41

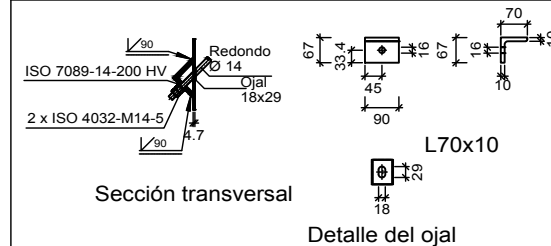


Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200

Tipo 42



Sección transversal

Detalle del ojal

Escala 1:200



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

Varios

ESCALA

24

Nº PLANO

Detalle de estructura: Uniones

TÍTULO DEL PLANO

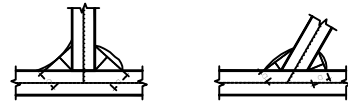
TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

FIRMA

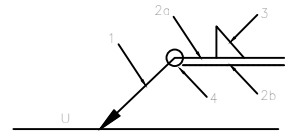
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.
8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

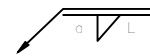


Referencias 1, 2a y 2b

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



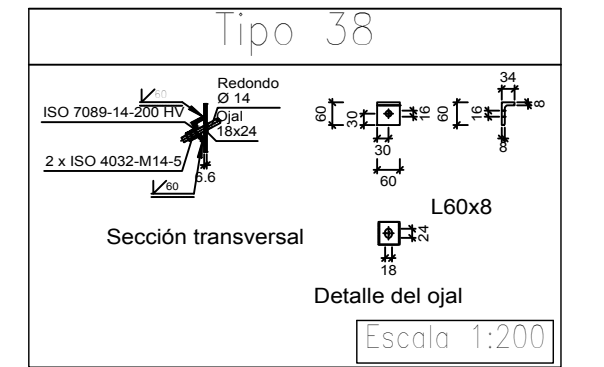
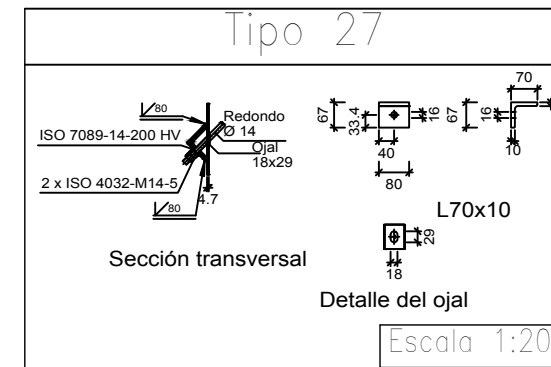
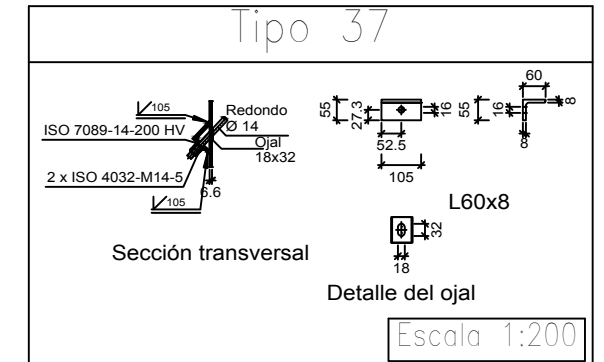
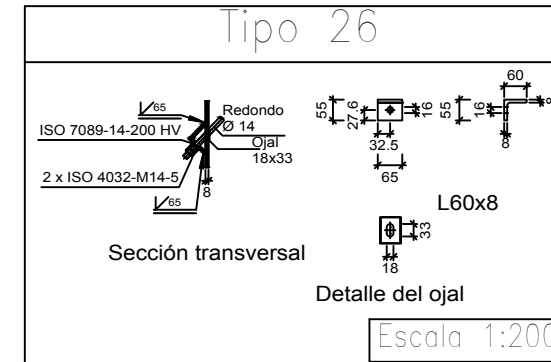
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafión)		
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





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

Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO



<p>PROMOTOR Enrique Marnez Bartolomé</p>	<p>ESCALA 1:200</p>	<p>Nº PLANO 25</p>
---	----------------------------	---------------------------

<p>TÍTULO DEL PLANO Detalle de estructura: Uniones</p>	<p>TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia FECHA: Junio 2017</p>
---	---

FIRMA

Planta baja

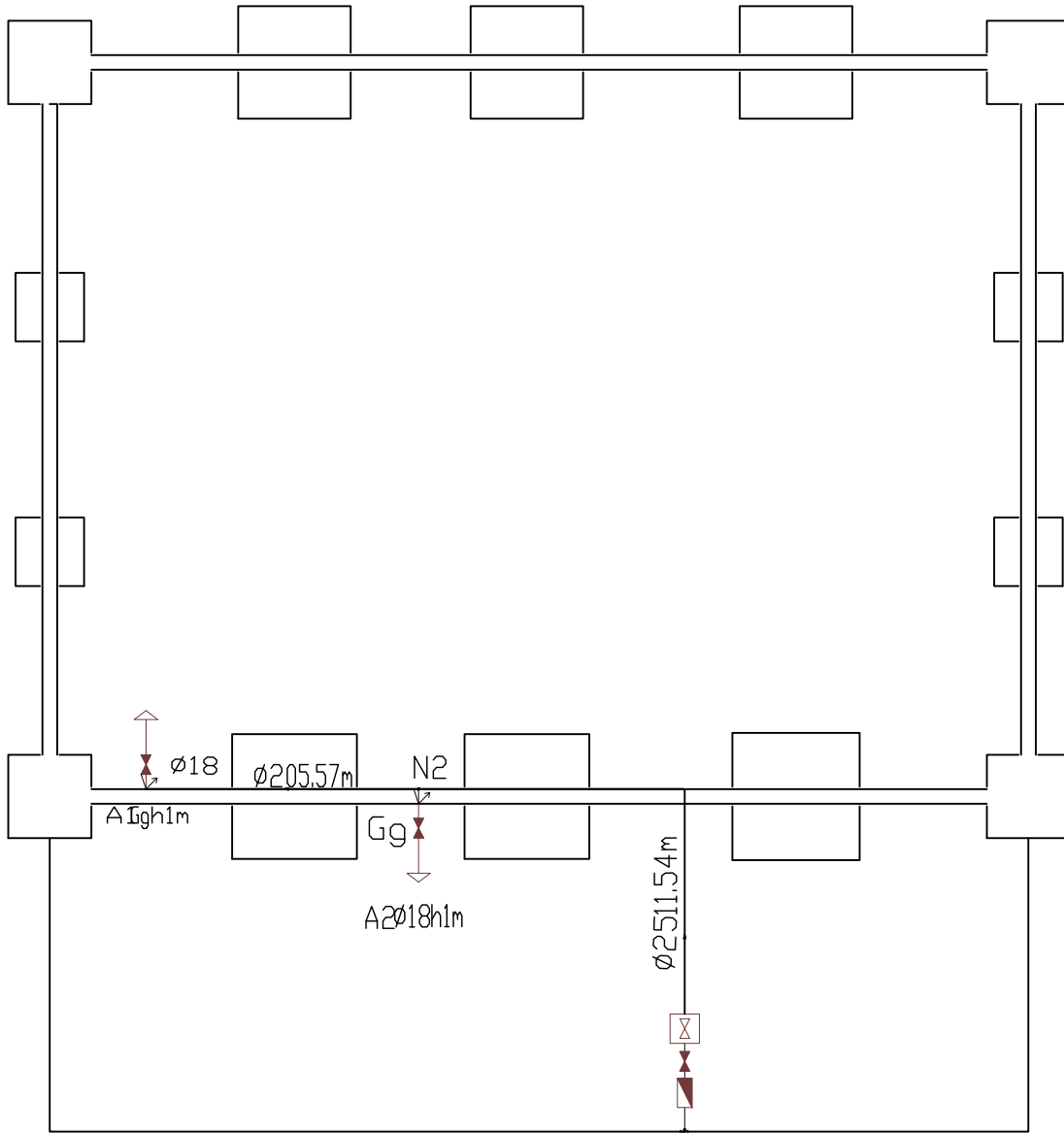


Tabla de símbolos - Planta baja

—	Tubería de agua fría
Gg	Grifo en garaje
→	Consumos
■	Contador
⋈	Llave de paso
⊠	Llaves generales



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

1:150

ESCALA

27

Nº PLANO

Plano de Instalaciones: Fontanería

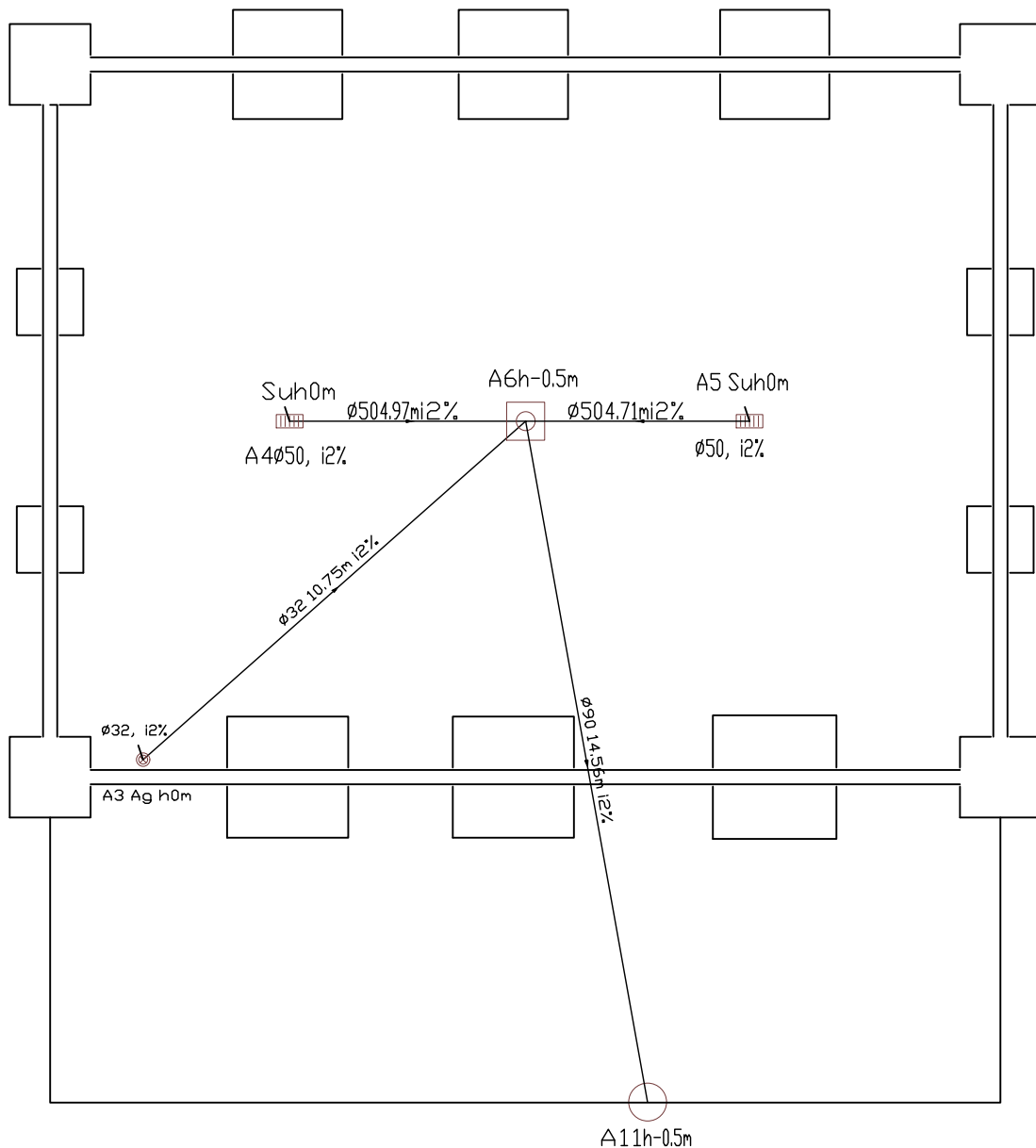
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Agrícola y del M. Rural
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

FIRMA

Planta baja



	Arquetas sifónicas
	Pozos de registro



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

1:150

ESCALA

28

Nº PLANO

Planos de Instalaciones:
Saneamiento

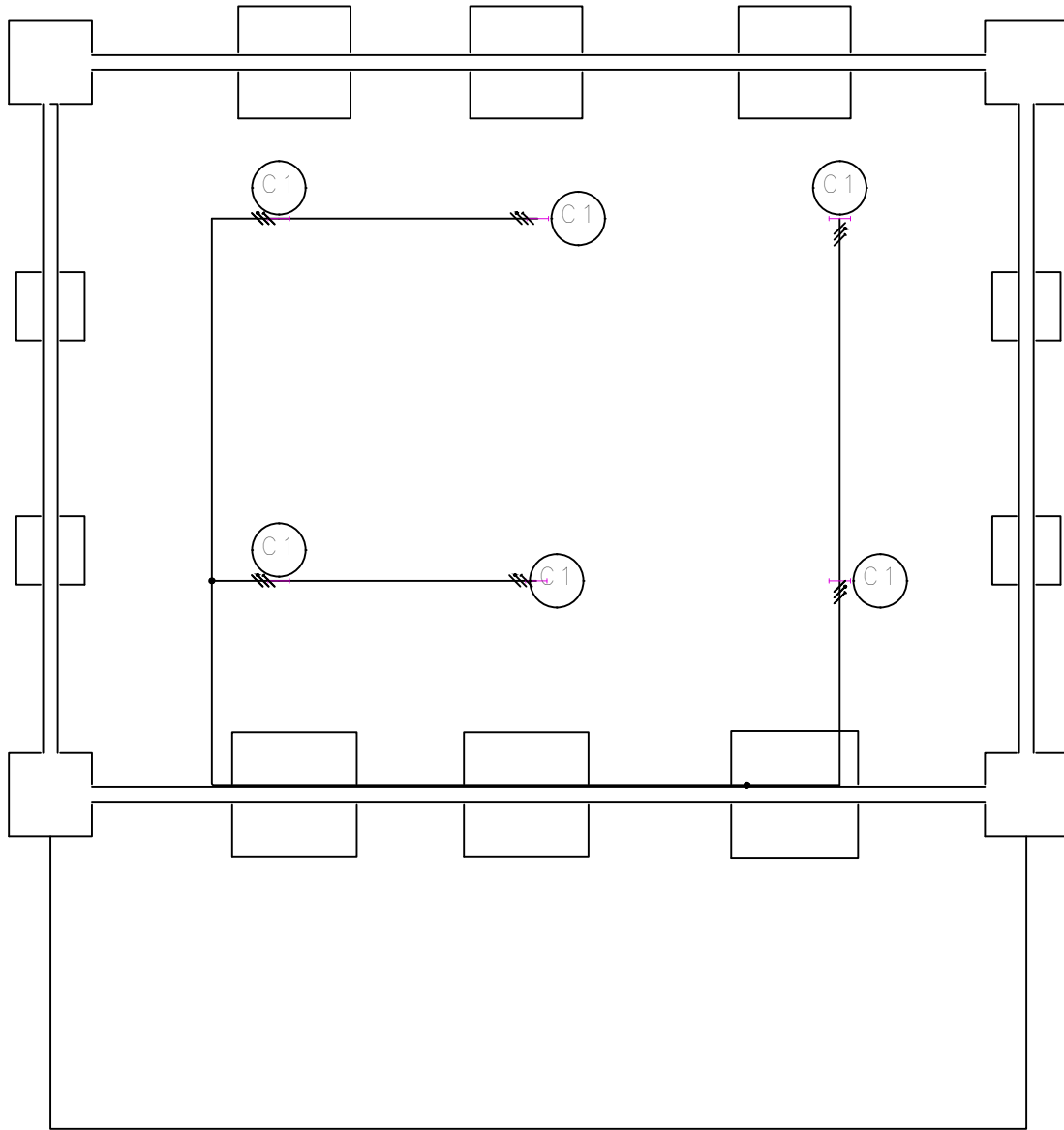
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

FIRMA

Cubierta



Instalación eléctrica Nave
Escala: 1:150
Alumbrado normal y Tomas

	Servicio monofásico
	Lámpara fluorescente



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

1:150

ESCALA

29

Nº PLANO

Planos de Instalaciones:
Instalación Eléctrica: Cubierta

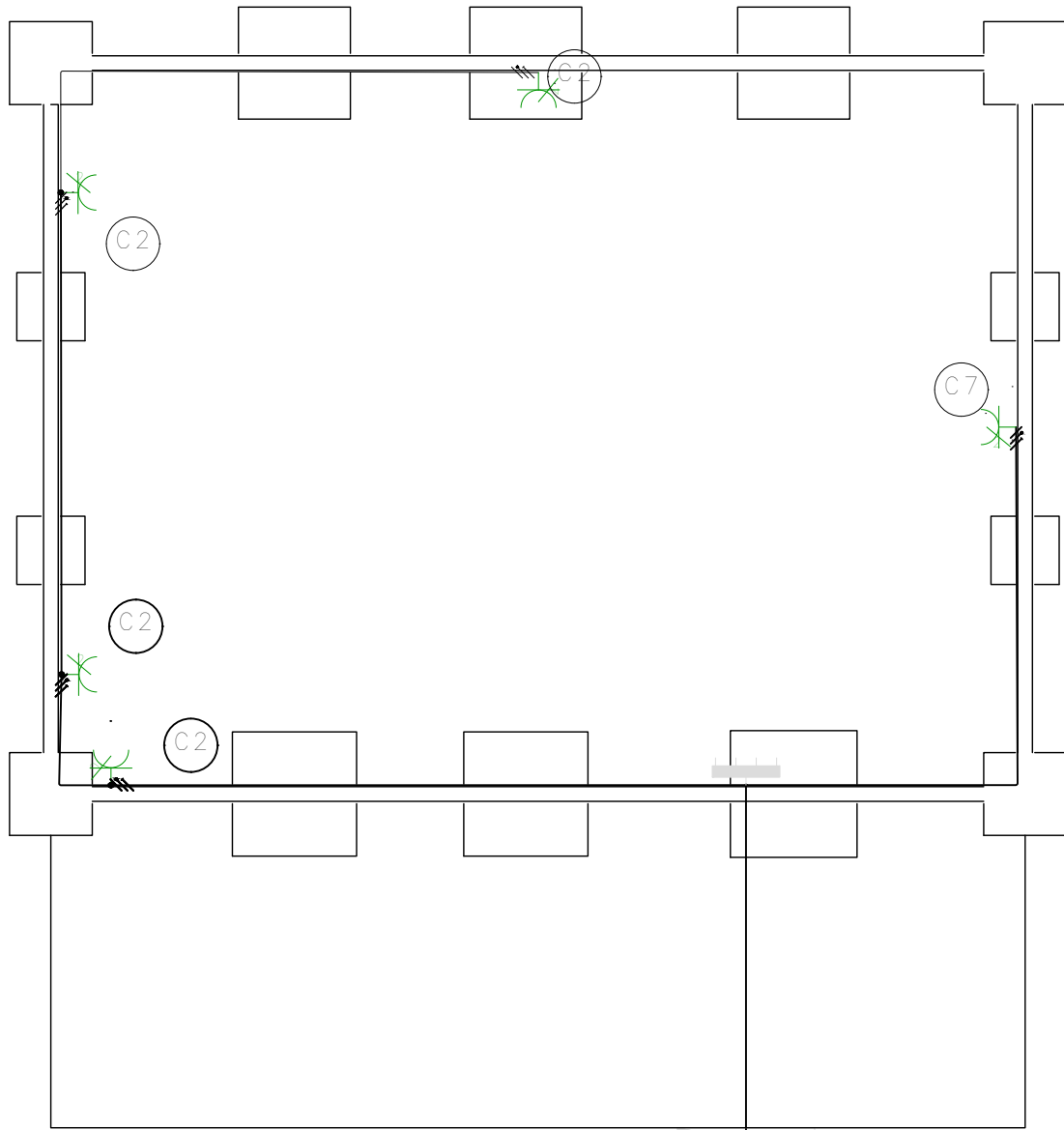
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

FIRMA

Planta baja



	Servicio monofásico
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Toma de uso general doble

Instalación eléctrica Nave
Escala: 1:150
Alumbrado normal y Tomas



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR _____

1:150

ESCALA _____

30

Nº PLANO _____

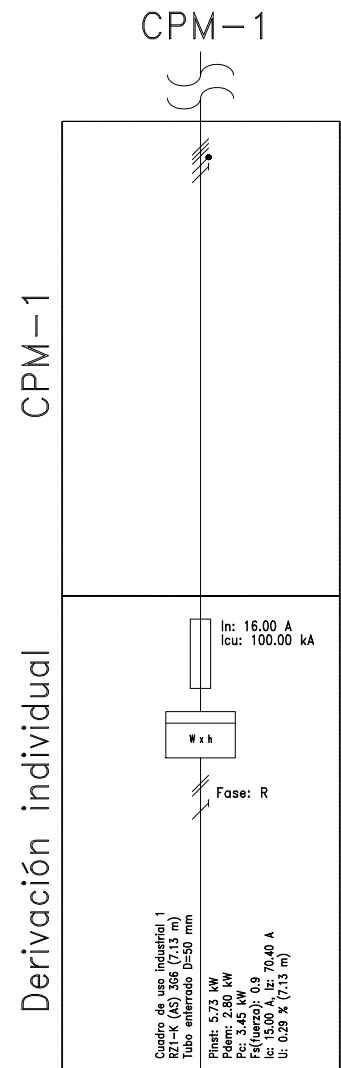
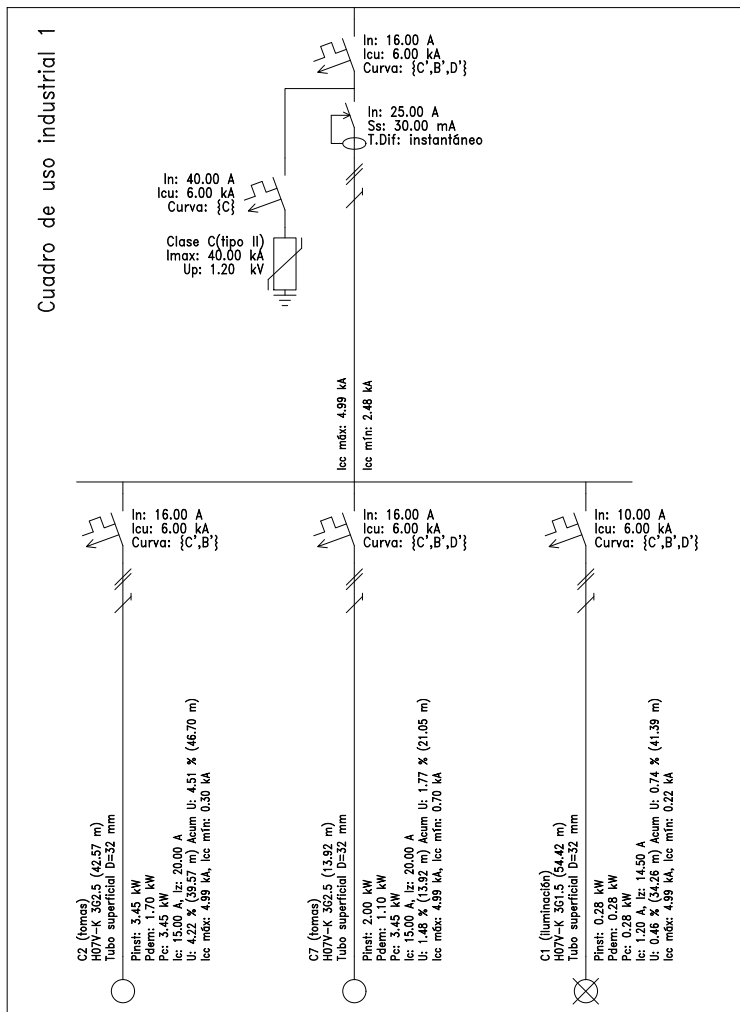
Planos de Instalaciones:
Instalación Eléctrica: Planta Baja

TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural
ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

FIRMA _____



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



Proyecto de transformación parcial de una explotación de secano a regadío en el término municipal de El Burgo Ranero (León)

TÍTULO DEL PROYECTO

Enrique Marnez Bartolomé

PROMOTOR

ESCALA

31

Nº PLANO

Esquema Unifilar

TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural
 ALUMNO/A: Victor Sierra Mencia

FECHA: Junio 2017

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN
PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE
SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO
(LEÓN)**

**DOCUMENTO 3. PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumno/a: Víctor Sierra Mencía

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Junio de 2017

PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 3

INDICE

1	Pliego de cláusulas administrativas	1
1.1	Disposiciones Generales	1
1.1.1	Disposiciones de carácter general	1
1.1.1.1	Objeto del Pliego de Condiciones	1
1.1.1.3	Documentación del contrato de obra.....	1
1.1.1.4	Proyecto Arquitectónico	1
1.1.2	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	5
1.1.3	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	9
1.2	Disposiciones Facultativas.....	12
1.2.1	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	12
1.2.2	Agentes que intervienen en la obra	14
1.2.3	Agentes en materia de seguridad y salud	14
1.2.4	Agentes en materia de gestión de residuos	14
1.2.5	La Dirección Facultativa	14
1.2.6	Visitas facultativas	15
1.2.7	Obligaciones de los agentes intervinientes	15
1.2.8	Documentación final de obra: Libro del Edificio	23
1.3	Disposiciones Económicas	23
1.3.1	Definición.....	23
1.3.2	Contrato de obra.....	24
1.3.3	Criterio General	25
1.3.4	Fianzas.....	25
1.3.5	De los precios.....	25
1.3.6	Obras por administración.....	28
1.3.7	Valoración y abono de los trabajos	29
1.3.8	Indemnizaciones Mutuas	31
1.3.9	Varios	31
1.3.10	Retenciones en concepto de garantía	32
1.3.11	Plazos de ejecución: Planning de obra	32
1.3.12	Liquidación económica de las obras	32
1.3.13	Liquidación final de la obra	33
2	Pliego de condiciones técnicas particulares.....	33
2.1	Prescripciones sobre los materiales	33
2.1.1	Garantías de calidad (Marcado CE).....	34

2.1.2	Hormigones	36
2.1.3	Aceros para hormigón armado	39
2.1.4	Instalaciones.....	42
2.2	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	44
2.2.1	Estructuras	49
2.2.2	Instalaciones.....	50
2.3	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	59
2.4	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	60

1 Pliego de cláusulas administrativas

1.1 Disposiciones Generales

1.1.1 Disposiciones de carácter general

1.1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2 Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4 Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.

- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5 Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7 Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8 Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9 Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11 Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12 Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13 Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caer al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14 Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - e) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

h) El abandono de la obra sin causas justificadas.

i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16 Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1 Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2 Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4 Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos,

recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10 Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11 Vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director del ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13 Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16 Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1 Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2 Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará

a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3 Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7 Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8 Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2 Disposiciones Facultativas

1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1 El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se registrarán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2 El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3 El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4 El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5 El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7 Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2 Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4 Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5 La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6 Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7 Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1 El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto

1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2 El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente

competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3 El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4 El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5 El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7 Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8 Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3 Disposiciones Económicas

1.3.1 Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2 Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3 Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4 Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2 Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5 De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1 Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2 Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4 Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del

proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5 Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7 De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8 Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6 Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.

- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7 Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.3 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.4 Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.5 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8 Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9 Varios

1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3 Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4 Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10 Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11 Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12 Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13 Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2 Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1 Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1 Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2 Hormigones

2.1.2.1 Hormigón estructural

➤ Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

➤ Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3 Aceros para hormigón armado

2.1.3.1 Aceros corrugados

- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

➤ Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

➤ Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4 Instalaciones

2.1.4.1 Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

➤ Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

➤ Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

➤ Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de 20 m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de 20 m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de 20 m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de 20 m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de 30 m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 20 m², el exceso sobre los 20 m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a 20 m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1 Estructuras

Unidad de obra EHN030: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 48,6 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados, accesorios, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante curado del hormigón y perfilado de bordes de los orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Perfilado de bordes de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

2.2.2 Instalaciones

Unidad de obra IEO010: Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010b: Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010b: Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010c: Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010: Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070: Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III120: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IPI010: Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones 1 protector para la línea de suministro eléctrico, 1 protector para la línea telefónica y 1 protector para la línea informática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones: 1 protector para la línea monofásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 1 protector para la línea telefónica analógica y 1 protector para la línea informática.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-23 y GUÍA-BT-23. Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su ubicación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Palencia, a 18 de mayo de 2017

El alumno:

Fdo. Víctor Sierra Mencía



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN
PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE
SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO
(LEÓN)**

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Alumno/a: Víctor Sierra Mencía

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Junio de 2017

MEDICIONES

Documento 4

INDICE

1	Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno	1
2	Presupuesto parcial nº 2 Red de Saneamiento.....	2
3	Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones.....	3
4	Presupuesto parcial nº 4 Estructuras	4
5	Presupuesto parcial nº 5 Cerramiento.....	9
6	Presupuesto parcial nº 6 Carpintería Metálica.....	10
7	Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones	11
8	Presupuesto parcial nº 8 Control Calidad y Ensayos	15
9	Presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos.....	15
10	Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y Salud.....	15

1 Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición
1.1	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.					
						Total m2:	482,000
1.2	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.				Parcial	Subtotal
Desbroce [A]		482				482,000	
						<u>482,000</u>	<u>482,000</u>
						Total m2:	482,000
1.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata tipo 1		3	2,400	2,400	1,000	17,280	
Zapata tipo 2		2	2,650	2,650	1,000	14,045	
Zapata tipo 3		1	2,700	2,700	1,000	7,290	
Zapata tipo 4		4	1,800	1,800	1,000	12,960	
Zapata tipo 5		4	1,500	1,500	0,900	8,100	
Vigas riostras			0,500	0,500	32,500	8,125	
						<u>67,800</u>	<u>67,800</u>
						Total m3:	67,800

2 Presupuesto parcial nº 2 Red de Saneamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				36,490	0,500	0,500	9,123	
							9,123	9,123
							Total m3:	9,123

3 Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1.- Zapatas y vigas								
3.1.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapata tipo 1	3	0,100	0,100	0,100	0,003	
		Zapata tipo 2	2	0,100	0,100	0,100	0,002	
		Zapata tipo 3	1	0,100	0,100	0,100	0,001	
		Zapata tipo 4	4	0,100	0,100	0,100	0,004	
		Zapata tipo 5	4	0,100	0,100	0,100	0,004	
		Vigas riostras		0,100	0,100	32,500	0,325	
							0,339	0,339
							Total m3	0,339
3.1.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapata tipo 1	3	2,300	2,300	0,900	14,283	
		Zapata tipo 2	2	2,550	2,550	0,900	11,705	
		Zapata tipo 3	1	2,600	2,600	0,900	6,084	
		Zapata tipo 4	4	1,700	1,700	0,900	10,404	
		Zapata tipo 5	4	1,400	1,400	0,800	6,272	
		Vigas riostras		0,400	0,400	32,500	5,200	
							53,948	53,948
							Total m3	53,948
3.2.- Losas								
3.2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Solera	1	20,000	15,000	0,100	30,000		
					30,000	30,000	
Total m3						30,000	
3.2.2	M2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.					
Total m2						289,020	

4 Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción				Medición	
4.1.- Acero							
4.1.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave final - Pieza (N1/N2)	1	180,160		180,160	
		Nave final - Pieza (N3/N4)	1	180,160		180,160	
		Nave final - Pieza (N2/N5)	1	106,830		106,830	
		Nave final - Pieza (N4/N5)	1	106,830		106,830	
		Nave final - Pieza (N6/N7)	1	285,350		285,350	
		Nave final - Pieza (N8/N9)	1	285,350		285,350	
		Nave final - Pieza (N7/N10)	1	298,530		298,530	
		Nave final - Pieza (N9/N10)	1	298,530		298,530	
		Nave final - Pieza (N20/N16)	1	285,350		285,350	
		Nave final - Pieza (N21/N19)	1	285,350		285,350	
		Nave final - Pieza (N16/N18)	1	298,530		298,530	
		Nave final - Pieza (N19/N18)	1	298,530		298,530	
		Nave final - Pieza (N25/N17)	1	285,350		285,350	
		Nave final - Pieza (N23/N22)	1	285,350		285,350	
		Nave final - Pieza (N17/N24)	1	298,530		298,530	

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO (LEÓN)

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

Nave final - Pieza (N22/N24)	1	298,530	298,530
Nave final - Pieza (N11/N12)	1	180,160	180,160
Nave final - Pieza (N13/N14)	1	180,160	180,160
Nave final - Pieza (N12/N15)	1	106,830	106,830
Nave final - Pieza (N14/N15)	1	106,830	106,830
Nave final - Pieza (N26/N27)	1	126,780	126,780
Nave final - Pieza (N28/N29)	1	126,780	126,780
Nave final - Pieza (N30/N31)	1	126,780	126,780
Nave final - Pieza (N32/N33)	1	126,780	126,780
Nave final - Pieza (N2/N7)	1	180,160	180,160
Nave final - Pieza (N7/N16)	1	171,150	171,150
Nave final - Pieza (N16/N17)	1	232,280	232,280
Nave final - Pieza (N17/N12)	1	171,150	171,150
Nave final - Pieza (N22/N14)	1	171,150	171,150
Nave final - Pieza (N19/N22)	1	232,280	232,280
Nave final - Pieza (N9/N19)	1	171,150	171,150
Nave final - Pieza (N4/N9)	1	180,160	180,160
Nave final - Pieza (N31/N34)	1	180,160	180,160
Nave final - Pieza (N35/N29)	1	171,150	171,150
Nave final - Pieza (N36/N27)	1	171,150	171,150
Nave final - Pieza (N33/N37)	1	180,160	180,160
Nave final - Pieza (N5/N10)	1	180,160	180,160
Nave final - Pieza (N24/N15)	1	171,150	171,150
			7.721,770 7.721,770
Total kg:			7.721,770

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.1.2 Kg		Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave final - Pieza (N6/N2)	1	8,540			8,540	
		Nave final - Pieza (N2/N37)	1	8,580			8,580	
		Nave final - Pieza (N37/N5)	1	6,770			6,770	
		Nave final - Pieza (N34/N5)	1	6,770			6,770	
		Nave final - Pieza (N4/N34)	1	8,580			8,580	
		Nave final - Pieza (N8/N4)	1	8,540			8,540	
		Nave final - Pieza (N3/N9)	1	8,540			8,540	
		Nave final - Pieza (N9/N31)	1	8,580			8,580	
		Nave final - Pieza (N31/N10)	1	6,770			6,770	
		Nave final - Pieza (N33/N10)	1	6,770			6,770	
		Nave final - Pieza (N7/N33)	1	8,580			8,580	
		Nave final - Pieza (N1/N7)	1	8,540			8,540	
		Nave final - Pieza (N11/N17)	1	8,330			8,330	
		Nave final - Pieza (N17/N27)	1	8,370			8,370	
		Nave final - Pieza (N27/N24)	1	6,500			6,500	
		Nave final - Pieza (N29/N24)	1	6,500			6,500	
		Nave final - Pieza (N22/N29)	1	8,370			8,370	
		Nave final - Pieza (N13/N22)	1	8,330			8,330	
		Nave final - Pieza (N23/N14)	1	8,330			8,330	
		Nave final - Pieza (N14/N35)	1	8,370			8,370	
		Nave final - Pieza (N35/N15)	1	6,500			6,500	

Nave final - Pieza (N36/N15)	1	6,500	6,500	
Nave final - Pieza (N12/N36)	1	8,370	8,370	
Nave final - Pieza (N25/N12)	1	8,330	8,330	
			<u>188,360</u>	188,360
			Total kg	188,360

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº Ud Descripción Medición

4.2.- Hormigón Armado

4.2.1 M³ Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1 (Solera)	1	0,230			0,230	
M2 (Solera)	1	0,210			0,210	
M3 (Solera)	1	0,250			0,250	
M4 (Solera)	1	0,220			0,220	
M6 (Solera)	1	0,230			0,230	
M7 (Solera)	1	0,230			0,230	
M8 (Solera)	1	0,220			0,220	
M10 (Solera)	1	0,210			0,210	
M11 (Solera)	1	0,230			0,230	
M12 (Solera)	1	0,230			0,230	
M13 (Solera)	1	0,230			0,230	
M14 (Solera)	1	0,230			0,230	
M15 (Solera)	1	0,230			0,230	
M16 (Solera)	1	0,020			0,020	
M18 (Solera)	1	0,020			0,020	
M1 (Muro)	1	3,090			3,090	

5 Presupuesto parcial nº 5 Cerramiento

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1.- Cubierta								
5.1.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m ³ . con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	15,000	20,000		300,000	
							300,000	300,000
							Total m2	300,000
5.2.- Perimetral								
5.2.1	M2	Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m ² .	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Lados 20m	2	20,000		3,000	120,000	
		Lados 15m	2	15,000		3,000	90,000	
							210,000	210,000
							Total m2	210,000

6 Presupuesto parcial nº 6 Carpintería Metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición					
6.1	M2	Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	4,500		4,500	20,250	
							20,250	20,250
						Total m2		20,250

7 Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1.- Electricas								
7.1.2	M	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	110,910			110,910	
							110,910	110,910
							Total m	110,910
7.1.3	M	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	7,130			7,130	
							7,130	7,130
							Total m	7,130
7.1.4	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	163,260			163,260	
							163,260	163,260
							Total m	163,260
7.1.5	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	169,470			169,470	
							169,470	169,470
							Total m	169,470
7.1.6	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CPM-1	1				1,000	

						1,000	1,000	
		Total Ud:					1,000	
7.1.7	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Cuadro de uso industrial 1	1				1,000		
							1,000	1,000
		Total Ud:					1,000	
7.1.8	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Cuadro de uso industrial 1	1				1,000		
							1,000	1,000

7.2.- Iluminacion

Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".						
						Total Ud:	6,000

7.3.- Proteccion frente al rayo

Ud	Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones 1 protector para la línea de suministro eléctrico, 1 protector para la línea telefónica y 1 protector para la línea informática.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	CPM-1	1				1,000		
							1,000	1,000
		Total Ud:					1,000	

7.4.- Fontaneria

U	Contador de agua de 65 mm 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.						
						Total u:	1,000

U	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera PVC de 2 1/2" colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total u	2,000
U	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	Total u	2,000
M	Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	Total m	2,000
M	Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	Total m	5,870
M	Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	Total m	12,410

7.5.- Saneamiento

U	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	Total u	2,000
7.5.2	U Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 50 mm de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 50 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	Total u	1,000
7.5.3	U Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	Total u	2,000
7.5.4	M Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	Total m	11,250

7.5.5	M	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	Total m:	10,680
7.5.6	M	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	Total m:	14,560
7.6.- Pluviales				
7.6.1	M	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Total m:	40,000
7.6.2	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Total m:	20,000

8 Presupuesto parcial nº 8 Control Calidad y Ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	U	Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	
Total u			1,000

9 Presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	M3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	
Total m3			25,000
9.2	T	Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)	
Total t			15,000

10 Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	U	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u			5,000
10.2	U	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u			10,000
10.3	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u			10,000
10.4	U	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u			10,000
10.5	U	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	

			Total u	100,000
10.6	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Total u	5,000
10.7	U	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Total u	20,000
10.8	U	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Total u	5,000
10.9	U	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
			Total u	10,000
10.10	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
			Total mes	2,000
10.11	M	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
			Total m	20,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN
PARCIAL DE UNA EXPLOTACIÓN DE
SECANO A REGADÍO EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE EL BURGO RANERO
(LEÓN)**

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Alumno/a: Víctor Sierra Mencía

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Junio de 2017

PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5

INDICE

Cuadro de precios nº 1	1
Cuadro de precios nº 2	7
Presupuestos parciales.....	19
Presupuesto de ejecución material	27
Resumen del presupuesto	28

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
1.1	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	3,70	TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.2	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	42,42	CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 Red de Saneamiento		
2.1	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	42,42	CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	3 Cimentaciones		
	3.1 Zapatas y vigas		
3.1.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	71,43	SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.1.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	181,53	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
	3.2 Losas		
3.2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	71,43	SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.2.2	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	18,27	DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
	4 Estructuras		

	4.1 Acero		
4.1.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.1.2	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	4.2 Hormigon Armado		
4.2.1	m ³ Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	267,47	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	5 Cerramiento		
	5.1 Cubierta		
5.1.1	m ² Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m ³ . con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	38,51	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	5.2 Perimetral		
5.2.1	m ² Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m ² .	57,41	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
	6 Carpinteria Metalica		

6.1	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	174,57	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	7 Instalaciones		
	7.1 Electricas		
7.1.1	u Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	180,77	CIENTO OCHENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.2	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	3,30	TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.1.3	m Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	5,68	CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.1.4	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.1.5	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,77	SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.6	Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	153,50	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.1.7	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	214,97	DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.8	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	81,76	OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	7.2 Iluminacion		
7.2.1	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".	167,89	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	7.3 Proteccion frente al rayo		

7.3.1	Ud Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones 1 protector para la línea de suministro eléctrico, 1 protector para la línea telefónica y 1 protector para la línea informática.	905,16	NOVECIENTOS CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
7.4 Fontanería			
7.4.1	u Contador de agua de 65 mm 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.	908,62	NOVECIENTOS OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.4.2	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera PVC de 2 1/2" colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	132,09	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.4.3	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	21,32	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.4.4	m Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	10,31	DIEZ EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
7.4.5	m Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	4,72	CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.4.6	m Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	5,03	CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7.5 Saneamiento			
7.5.1	u Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	29,43	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

7.5.2	u Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 50 mm de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 50 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	37,36	TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.5.3	u Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	12,15	DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
7.5.4	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	4,00	CUATRO EUROS
7.5.5	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	5,22	CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.5.6	m Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	12,72	DOCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
	7.6 Pluviales		
7.6.1	m Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	12,41	DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
7.6.2	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	9,89	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	8 Control Calidad y Ensayos		
8.1	u Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	1.814,61	MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
	9 Gestion de residuos		

9.1	m3 Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	17,30	DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
9.2	t Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)	16,24	DIECISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
10 Seguridad y Salud			
10.1	u Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,77	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.2	u Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.3	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
10.4	u Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,76	TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.5	u Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
10.6	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	26,00	VEINTISEIS EUROS
10.7	u Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
10.8	u Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,98	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.9	u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.10	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	141,73	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.11	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
1.1	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	2,86	
	<i>Maquinaria</i>	0,73	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,11	
			3,70
1.2	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,10	
	<i>Maquinaria</i>	0,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,52
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	4,70	
	<i>Maquinaria</i>	36,48	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,24	
			42,42
	2 Red de Saneamiento		
2.1	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	4,70	
	<i>Maquinaria</i>	36,48	

	3 % Costes indirectos	1,24	
			42,42
	3 Cimentaciones		
	3.1 Zapatas y vigas		
3.1.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.		
	<i>Materiales</i>	69,35	
	3 % Costes indirectos	2,08	
			71,43
3.1.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	<i>Mano de obra</i>	37,32	
	<i>Maquinaria</i>	2,88	
	<i>Materiales</i>	136,04	
	3 % Costes indirectos	5,29	
			181,53
	3.2 Losas		
3.2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.		
	<i>Materiales</i>	69,35	
	3 % Costes indirectos	2,08	
			71,43
3.2.2	m2 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-08.		
	<i>Mano de obra</i>	4,17	
	<i>Materiales</i>	13,57	
	3 % Costes indirectos	0,53	
			18,27
	4 Estructuras		
	4.1 Acero		

4.1.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	<i>Mano de obra</i>	0,55	
	<i>Maquinaria</i>	0,14	
	<i>Materiales</i>	1,43	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			2,20
4.1.2	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	<i>Mano de obra</i>	0,55	
	<i>Maquinaria</i>	0,14	
	<i>Materiales</i>	1,43	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			2,20
	4.2 Hormigon Armado		
4.2.1	m³ Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.		
	<i>Mano de obra</i>	124,06	
	<i>Materiales</i>	130,53	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,79	
			267,47
	5 Cerramiento		
	5.1 Cubierta		
5.1.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumblera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.		
	<i>Mano de obra</i>	11,21	

	<i>Materiales</i>	26,18	
	3 % Costes indirectos	1,12	
			38,51
	5.2 Perimetral		
5.2.1	m2 Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	18,28	
	<i>Materiales</i>	37,46	
	3 % Costes indirectos	1,67	
			57,41
	6 Carpinteria Metalica		
6.1	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
	<i>Mano de obra</i>	18,31	
	<i>Materiales</i>	151,18	
	3 % Costes indirectos	5,08	
			174,57
	7 Instalaciones		
	7.1 Electricas		
7.1.1	u Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.		
	<i>Mano de obra</i>	37,07	
	<i>Materiales</i>	138,43	
	3 % Costes indirectos	5,27	
			180,77
7.1.2	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.		

	<i>Mano de obra</i>	1,65	
	<i>Materiales</i>	1,49	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,10	
			3,30
7.1.3	m Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.		
	<i>Mano de obra</i>	2,16	
	<i>Maquinaria</i>	0,26	
	<i>Materiales</i>	2,98	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,11	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,17	
			5,68
7.1.4	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	<i>Mano de obra</i>	0,34	
	<i>Materiales</i>	0,25	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,62
7.1.5	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	<i>Mano de obra</i>	0,34	
	<i>Materiales</i>	0,40	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,77
7.1.6	Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	<i>Mano de obra</i>	26,63	
	<i>Materiales</i>	119,48	

	<i>Medios auxiliares</i>	2,92	
	3 % Costes indirectos	4,47	
			153,50
7.1.7	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	<i>Mano de obra</i>	40,03	
	<i>Materiales</i>	164,59	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,09	
	3 % Costes indirectos	6,26	
			214,97
7.1.8	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
	<i>Mano de obra</i>	9,11	
	<i>Materiales</i>	68,71	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,56	
	3 % Costes indirectos	2,38	
			81,76
	7.2 Iluminacion		
7.2.1	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".		
	<i>Mano de obra</i>	6,77	
	<i>Materiales</i>	153,03	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,20	
	3 % Costes indirectos	4,89	
			167,89
	7.3 Proteccion frente al rayo		
7.3.1	Ud Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones 1 protector para la línea de suministro eléctrico, 1 protector para la línea telefónica y 1 protector para la línea informática.		
	<i>Mano de obra</i>	117,00	
	<i>Materiales</i>	744,57	

	<i>Medios auxiliares</i>	17,23	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	26,36	
			905,16
	7.4 Fontanería		
7.4.1	u Contador de agua de 65 mm 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexasión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	76,24	
	<i>Materiales</i>	805,92	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	26,46	
			908,62
7.4.2	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera PVC de 2 1/2" colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	12,97	
	<i>Materiales</i>	115,27	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	3,85	
			132,09
7.4.3	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.		
	<i>Mano de obra</i>	12,97	
	<i>Materiales</i>	7,73	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,62	
			21,32
7.4.4	m Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,59	
	<i>Materiales</i>	6,42	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,30	
			10,31

7.4.5	m Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.			
	<i>Mano de obra</i>		3,39	
	<i>Materiales</i>		1,19	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,14	
				4,72
7.4.6	m Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.			
	<i>Mano de obra</i>		3,39	
	<i>Materiales</i>		1,49	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,15	
				5,03
7.5 Saneamiento				
7.5.1	u Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.			
	<i>Mano de obra</i>		7,98	
	<i>Materiales</i>		20,59	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,86	
				29,43
7.5.2	u Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 50 mm de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 50 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.			
	<i>Mano de obra</i>		9,98	
	<i>Materiales</i>		26,29	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		1,09	
				37,36
7.5.3	u Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.			

	<i>Mano de obra</i>	5,99	
	<i>Materiales</i>	5,81	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,35	
			12,15
7.5.4	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	<i>Mano de obra</i>	2,00	
	<i>Materiales</i>	1,88	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,12	
			4,00
7.5.5	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	<i>Mano de obra</i>	2,00	
	<i>Materiales</i>	3,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,15	
			5,22
7.5.6	m Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	<i>Mano de obra</i>	2,99	
	<i>Materiales</i>	9,36	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,37	
			12,72
	7.6 Pluviales		
7.6.1	m Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	<i>Mano de obra</i>	4,99	
	<i>Materiales</i>	7,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,36	
			12,41

7.6.2	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.			
	<i>Mano de obra</i>		2,99	
	<i>Materiales</i>		6,61	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,29	
				9,89
8 Control Calidad y Ensayos				
8.1	u Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.			
	<i>Materiales</i>		1.468,13	
	<i>Medios auxiliares</i>		293,63	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		52,85	
				1.814,61
9 Gestion de residuos				
9.1	m3 Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.			
	<i>Mano de obra</i>		16,80	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,50	
				17,30
9.2	t Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)			
	<i>Maquinaria</i>		15,77	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,47	
				16,24
10 Seguridad y Salud				
10.1	u Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	<i>Materiales</i>		4,63	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,14	

			4,77
10.2	u Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	2,68	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,76
10.3	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	2,62	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,70
10.4	u Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	3,65	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,76
10.5	u Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	0,31	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,32
10.6	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	25,24	
	3 % Costes indirectos	0,76	
			26,00
10.7	u Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	2,92	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			3,01
10.8	u Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	15,51	

	3 % Costes indirectos	0,47	
			15,98
10.9	u chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
	Materiales	2,76	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,84
10.10	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	Mano de obra	1,43	
	Materiales	136,17	
	3 % Costes indirectos	4,13	
			141,73
10.11	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
	Mano de obra	0,84	
	Materiales	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			0,94

Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	482,000	3,70	1.783,40
1.2	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	482,000	0,52	250,64
1.3	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	67,800	42,42	2.876,08
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno:					4.910,12

Presupuesto parcial nº 2 Red de Saneamiento

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	9,123	42,42	387,00
Total presupuesto parcial nº 2 Red de Saneamiento:					387,00

Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- Zapatas y vigas					
3.1.1	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	0,339	71,43	24,21
3.1.2	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	53,948	181,53	9.793,18
Total 3.1.- ZV Zapatas y vigas:					9.817,39
3.2.- Losas					
3.2.1	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	30,000	71,43	2.142,90

3.2.2	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, 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-08.	289,020	18,27	5.280,40
				Total 3.2.- LS Losas:	7.423,30
				Total presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones:	17.240,69

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1.- Acero					
4.1.1	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	7.721,770	2,20	16.987,89
4.1.2	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	188,360	2,20	414,39
				Total 4.1.- A Acero:	17.402,28
4.2.- Hormigon Armado					
4.2.1	m ³	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	43,010	267,47	11.503,88
				Total 4.2.- HM Hormigon Armado:	11.503,88
				Total presupuesto parcial nº 4 Estructuras:	28.906,16

Presupuesto parcial nº 5 Cerramiento

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- Cubierta					
5.1.1	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	300,000	38,51	11.553,00
Total 5.1.- CU Cubierta:					11.553,00
5.2.- Perimetral					
5.2.1	m2	Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.	210,000	57,41	12.056,10
Total 5.2.- P Perimetral:					12.056,10
Total presupuesto parcial nº 5 Cerramiento:					23.609,10

Presupuesto parcial nº 6 Carpintería Metálica

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	20,250	174,57	3.535,04
Total presupuesto parcial nº 6 Carpintería Metálica:					3.535,04

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.- Electricas					
7.1.2	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	110,910	3,30	366,00
7.1.3	m	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	7,130	5,68	40,50
7.1.4	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	163,260	0,62	101,22
7.1.5	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	169,470	0,77	130,49
7.1.6	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1,000	153,50	153,50
7.1.7	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1,000	214,97	214,97
7.1.8	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	1,000	81,76	81,76
Total 7.1.- IE Electricas:					1.088,44
7.2.- Iluminacion					
7.2.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".	6,000	167,89	1.007,34
Total 7.2.- II Iluminacion:					1.007,34
7.3.- Proteccion frente al rayo					
7.3.1	Ud	Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones 1 protector para la línea de suministro eléctrico, 1 protector para la línea telefónica y 1 protector para la línea informática.	1,000	905,16	905,16
Total 7.3.- IP Proteccion frente al rayo:					905,16
7.4.- Fontanería					

7.4.1	u	Contador de agua de 65 mm 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.	1,000	908,62	908,62
7.4.2	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera PVC de 2 1/2" colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	2,000	132,09	264,18
7.4.3	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	2,000	21,32	42,64
7.4.4	m	Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	2,000	10,31	20,62
7.4.5	m	Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	5,870	4,72	27,71
7.4.6	m	Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	12,410	5,03	62,42
			Total 7.4.- IF Fontanería:		1.326,19
7.5.- Saneamiento					
7.5.1	u	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	2,000	29,43	58,86

7.5.2	u	Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 50 mm de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 50 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	1,000	37,36	37,36
7.5.3	u	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	2,000	12,15	24,30
7.5.4	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	11,250	4,00	45,00
7.5.5	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	10,680	5,22	55,75
7.5.6	m	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	14,560	12,72	185,20
			Total 7.5.- IS Saneamiento:		406,47
7.6.- Pluviales					
7.6.1	m	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	40,000	12,41	496,40
7.6.2	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	20,000	9,89	197,80
			Total 7.6.- IPL Pluviales:		694,20
Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones:					5.427,80

Presupuesto parcial nº 8 Control Calidad y Ensayos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	u	Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	1,000	1.814,61	1.814,61
Total presupuesto parcial nº 8 Control Calidad y Ensayos:					1.814,61

Presupuesto parcial nº 9 Gestion de residuos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	25,000	17,30	432,50
9.2	t	Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)	15,000	16,24	243,60
Total presupuesto parcial nº 9 Gestion de residuos:					676,10

Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y Salud

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	u	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	4,77	23,85
10.2	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	2,76	27,60
10.3	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	2,70	27,00
10.4	u	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	3,76	37,60
10.5	u	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	100,000	0,32	32,00
10.6	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	26,00	130,00
10.7	u	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,000	3,01	60,20
10.8	u	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	15,98	79,90
10.9	u	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	10,000	2,84	28,40
10.10	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	2,000	141,73	283,46
10.11	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	20,000	0,94	18,80
Total presupuesto parcial nº 10 Seguridad y Salud:					748,81

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	4.910,12
2 Red de Saneamiento	387,00
3 Cimentaciones	17.240,69
3.1.- Zapatas y vigas	9.817,39
3.2.- Losas	7.423,30
4 Estructuras	28.906,16
4.1.- Acero	17.402,28
4.2.- Hormigón Armado	11.503,88
5 Cerramiento	23.609,10
5.1.- Cubierta	11.553,00
5.2.- Perimetral	12.056,10
6 Carpintería Metálica	3.535,04
7 Instalaciones	5.427,80
7.1.- Eléctricas	1.088,44
7.2.- Iluminación	1.007,34
7.3.- Protección frente al rayo	905,16
7.4.- Fontanería	1.326,19
7.5.- Saneamiento	406,47
7.6.- Pluviales	694,20
8 Control Calidad y Ensayos	1.814,61
9 Gestión de residuos	676,10
10 Seguridad y Salud	748,81
Total.....:	87.255,43

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno	4.910,12
Capítulo 2 Red de Saneamiento	387,00
Capítulo 3 Cimentaciones	17.240,69
Capítulo 3.1 Zapatas y vigas	9.817,39
Capítulo 3.2 Losas	7.423,30
Capítulo 4 Estructuras	28.906,16
Capítulo 4.1 Acero	17.402,28
Capítulo 4.2 Hormigón Armado	11.503,88
Capítulo 5 Cerramiento	23.609,10
Capítulo 5.1 Cubierta	11.553,00
Capítulo 5.2 Perimetral	12.056,10
Capítulo 6 Carpintería Metálica	3.535,04
Capítulo 7 Instalaciones	5.427,80
Capítulo 7.1 Eléctricas	1.088,44
Capítulo 7.2 Iluminación	1.007,34
Capítulo 7.3 Protección frente al rayo	905,16
Capítulo 7.4 Fontanería	1.326,19
Capítulo 7.5 Saneamiento	406,47
Capítulo 7.6 Pluviales	694,20
Capítulo 8 Control Calidad y Ensayos	1.814,61
Capítulo 9 Gestión de residuos	676,10
Capítulo 10 Seguridad y Salud	748,81
Presupuesto de ejecución material	87.255,43

16% de gastos generales	13.960,87
6% de beneficio industrial	5.235,33
Suma	106.451,63
21% IVA	22.354,84
Presupuesto de ejecución por contrata	128.806,47
Elaboración del proyecto	1.745,1
Dirección de obra	1.745,1
21% IVA	732,94
Elaboración del E. de Seguridad y Salud	872,55
Coordinación del E. de Seguridad y Salud	872,55
21% IVA	366,47
Instalaciones del riego	48.000
Maquinaria de nueva adquisición	22.000
Presupuesto para conocimiento del promotor	205.141,18

Asciende el presupuesto para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS DE EURO (205.141,18 €).

Palencia, a 4 de junio de 2017

El alumno:

Fdo. Víctor Sierra Mencía