



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE SORIA

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE
AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXPLOTACIÓN
EN CAMPARAÑÓN (SORIA)**

ALUMNO

ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR

TUTOR

MARCIANO GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

Junio 2015



RESUMEN del TRABAJO FIN de GRADO

TÍTULO: “Proyecto de construcción de nave agrícola y análisis de una explotación en Camparañón (Soria)”

AUTOR: Ángel Machín Tejedor

TUTOR: Marciano González Hernández (Dpto. de Ingeniería Agrícola y Forestal)

RESUMEN

El objeto del presente Trabajo Fin de Grado es establecer las bases técnicas para realizar la construcción de una nave agrícola destinada al almacenaje de maquinaria y de las cosechas obtenidas en una explotación de 120 hectáreas en la localidad de Camparañón (Soria). Una segunda finalidad del presente TFG es estudiar la viabilidad del inicio de la actividad agrícola, para lo cual se adquiere la mayoría de la maquinaria necesaria para el correcto desarrollo de las labores agrícolas.

La construcción se ubicará en la parcela 42 polígono 10 de la localidad de Camparañón, propiedad del promotor del proyecto. La parcela se encuentra a 500 metros lineales del núcleo de población de Camparañón, cuenta con una superficie de 23000 m².

La nave agrícola tendrá una superficie de 480 m² construidos y 445.44 m² de superficie útil, en una sola planta.

El cerramiento de la nave estará formado por un muro perimetral de hormigón armado de 40 cm de espesor y 5 m de altura, pintado exteriormente de color ocre. La continuación del muro hasta la cubierta se cerrará con bloques de termoarcilla hasta una altura total de 8 m. La fachada principal tendrá una puerta de acceso basculante de 6 metros de ancho y 5 metros de alto. El cerramiento de la fachada se realizará mediante bloques a doble cara vista, hasta una altura de 5 metros, La continuación del muro hasta la cubierta se realizará con un panel de fachada tipo sándwich de las mismas características que el panel de cubierta y del mismo color.

La cubierta será a dos aguas simétricas, con pendiente del 25%. La altura máxima en la cumbrera es de 10.50 m y la altura en el alero de 8 m. El material de cubrición es panel tipo sándwich de chapa de acero con aislamiento.

La estructura será metálica, formada con pórticos de perfiles normalizados de acero laminado.

Está prevista la instalación eléctrica, realizando la conexión oportuna a la línea que pasa por la parcela.



LOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PRESENTE PROYECTO SON:

DOCUMENTO I:

- MEMORIA
- ANEJOS

DOCUMENTO II:

- PLANOS

DOCUMENTO III:

- PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV:

- MEDICIONES

DOCUMENTO V:

- PRESUPUESTO



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I: MEMORIA

- 1.- OBJETO DEL PROYECTO*
- 2.- MEMORIA DESCRIPTIVA*
- 3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS*
- 4.- INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO*
- 5.- MEMORIA CONSTRUCTIVA*
- 6.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO*
- 7.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS*
- 8.- ESTUDIO ECONÓMICO DE LA INVERSIÓN*

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO I: FICHA URBANÍSTICA
- ANEJO II: INGENIERÍA DEL PROCESO
- ANEJO III: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO IV: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO V: ESTUDIO DE MERCADO
- ANEJO VI: ANÁLISIS DE LA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA
- ANEJO VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS



ANEJO VIII: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEJO IX: ELECTRICIDAD

ANEJO X: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

ANEJO XI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO II: PLANOS

PLANO Nº 01: LOCALIZACIÓN

PLANO Nº 02: EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº 03: SITUACIÓN

PLANO Nº 04: PLANTA DE CIMENTACIÓN

PLANO Nº 05: PLACAS DE ANCLAJE

PLANO Nº 06: PLANTA GENERAL. COTAS Y SUPERFICIES

PLANO Nº 07: ESTRUCTURA

PLANO Nº 08: DETALLE PÓRTICO

PLANO Nº 09: CUBIERTA Y ALZADOS LATERALES

PLANO Nº 10: ALZADOS Y SECCIÓN A-A'

PLANO Nº 11: ESTRUCTURA, MODELO 3D

PLANO Nº 12: PLANTA DE SANEAMIENTO Y PUESTA A TIERRA

PLANO Nº 13: ESQUEMA ELÉCTRICO Y ALUMBRADO



PLANO Nº 14: ESQUEMA UNIFILAR

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

2.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

4.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A UNIDAD DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIÓN EN EL EDIFICIO TERMINADO.

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

MEDICIONES

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO



Documento I

MEMORIA



ÍNDICE

1.- OBJETO DEL PROYECTO.....	6
2.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	6
2.1.- Agentes.....	6
2.1.1.- Promotor.....	6
2.1.2.- Proyectista.....	6
2.2.- Antecedentes.....	7
2.3.- Localización.....	7
2.4.- Emplazamiento.....	7
3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	7
3.1.- Atendiendo a la actividad.....	7
3.2.- Atendiendo al emplazamiento de la nave agrícola.....	9
3.3.- Atendiendo al tipo de construcción elegida.....	9
3.3.1.- Tipo de estructura metálica.....	10
3.3.2.- Tipo de cubierta.....	11
4.- INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	11
4.1.- Introducción.....	11
4.2.- Factores limitantes.....	12
4.3.- Infraestructura necesaria para el inicio de la actividad.....	13
4.3.1.- Maquinaria.....	13
4.3.2.- Necesidades constructivas.....	14
4.4.- Rotación de cultivos.....	15



4.5.- Fases del cultivo y labor por especies.....	16
4.5.1.- Labores preparatorias.....	16
4.5.2.- Fertilización.....	17
4.5.3.- Siembra.....	18
4.5.4.- Labores de mantenimiento.....	19
4.5.5.- Lucha contra las malas hierbas.....	20
4.5.6.- Plagas y enfermedades.....	20
4.5.7.- Recolección.....	20
5.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	21
5.1.- Descripción de la nave agrícola e infraestructuras en general.....	21
5.2.- Edificación e instalaciones de la obra.....	22
5.2.1.- Movimientos de tierra.....	22
5.2.2.- Sustentación del edificio.....	22
5.2.2.1.- Elementos de cimentación aislados.....	22
5.2.3.- Solera.....	23
5.2.4.- Cerramientos.....	23
5.2.5.- Estructura.....	24
5.2.6.- Cubierta.....	24
5.2.7.- Carpintería y vidriería.....	24
6.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO.....	25
6.1.- DB SE Seguridad estructural.....	25
6.2.- Norma de construcción sismorresistente (ncse-02).....	25



6.3.- DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.....	25
6.3.1.- Seguridad frente al riesgo de caídas.....	26
6.3.2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	26
6.3.3.- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.....	27
6.3.4.- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	27
6.3.5.- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	27
6.3.6.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	27
6.3.7.- Accesibilidad.....	27
6.4.- DB HS Salubridad.....	27
6.4.1.- Protección frente a la humedad.....	28
6.4.2.- Recogida y evacuación de residuos.....	29
6.4.3.- Calidad del aire interior.....	29
6.4.4.- Suministro de agua.....	29
6.4.5.- Evacuación de aguas.....	29
6.5.- DB – Protección frente al ruido.....	29
6.6.- DB –HE Ahorro de energía.....	30
6.6.1.- Limitación de demanda energética.....	30
6.6.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	30
6.6.3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	30
6.6.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	30
6.6.5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	30
6.7.- Protección de incendios.....	31
6.8.- control de calidad.....	31
6.8.1.- Control obligatorio.....	31
6.8.2.-Acero en Barras.....	31
6.8.3.- Estructura de acero en perfiles.....	32



<i>7.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.....</i>	<i>32</i>
<i>8.- ESTUDIO ECONÓMICO DE LA INVERSIÓN.....</i>	<i>34</i>
<i>8.1.- Vida útil del proyecto.....</i>	<i>34</i>
<i>8.2.- Cobros y pagos.....</i>	<i>34</i>
<i>8.3.- Plan financiero.....</i>	<i>35</i>
<i>8.3.1.- Forma y fuentes de financiación.....</i>	<i>35</i>
<i>8.3.2.- Condiciones del préstamo</i>	<i>35</i>
<i>8.3.3.- Cuadro de amortización.....</i>	<i>36</i>
<i>8.3.4.- Flujos de caja.....</i>	<i>36</i>
<i>8.4.- Análisis de rentabilidad.....</i>	<i>38</i>
<i>8.4.1.- Valor actual neto (V.A.N.).....</i>	<i>38</i>
<i>8.4.2.- Tasa interna de rentabilidad.....</i>	<i>38</i>
<i>8.4.3.- Plazo De Recuperación (Pay Back).....</i>	<i>38</i>
<i>8.5.- Resumen de la inversión total para iniciar la actividad agrícola:.....</i>	<i>38</i>
<i>8.5.1.- Resumen del presupuesto de la nave.....</i>	<i>38</i>
<i>8.5.2.- Maquinaria.....</i>	<i>39</i>
<i>8.5.3.- Presupuesto total</i>	<i>39</i>



1.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es estudiar la viabilidad del inicio de una actividad agrícola en la localidad de Camparañón (Soria), así como establecer las bases técnicas necesarias para la construcción de un edificio agrícola de 480 m², el cual se construye con el fin de almacenar la maquinaria necesaria para el desarrollo de la actividad agrícola, así como las cosechas que se obtengan en la misma.

El contenido del proyecto dispone de la documentación necesaria para solicitar las correspondientes licencias de obras del ayuntamiento de la localidad, pedir presupuestos por contrata y demás requisitos legales necesarios.

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.- Agentes

2.1.1.- Promotor

- Nombre y Apellidos: X
- DNI: X
- Domicilio: X

2.1.2.- Projectista

- Nombre y apellidos: Ángel Machín Tejedor
- DNI: 72893633D
- Titulación: Grado en Ingeniería agrícola y del Medio Rural.
- Nº de colegiado: X
- Domicilio: C/ Gerardo Diego nº2 3ºB Almazán (Soria)



2.2.- Antecedentes

El solicitante del proyecto D. va a comenzar a desarrollar una actividad agrícola, la cual consiste en el cultivo extensivo de cereales y oleaginosas. Destacar que en la actualidad no posee las infraestructuras para ello, por lo que deberá realizar una gran inversión en maquinaria y edificaciones para almacenar las cosechas producidas. La explotación cuenta con 120 hectáreas de labor de secano, de las cuales 40 hectáreas son en propiedad y las 80 hectáreas restantes las tiene en régimen de arrendamiento.

Los cultivos que se van a producir son cereales (trigo, cebada y centeno) y oleaginosas (girasol).

Para cubrir las necesidades de almacenamiento se va a construir una nave agrícola polivalente. De ésta manera, dadas las condiciones de mercado de los cereales, se podrán comercializar en temporadas más adecuadas, obteniendo precios más competitivos. Además la maquinaria tendrá un cobijo con lo que se alargará su vida útil, redundando todo ello en una mejora de la rentabilidad y de la viabilidad en la explotación agrícola.

De todo lo anterior se deduce, que el almacén ha de diseñarse para que cumpla su misión principal y que reúna las condiciones constructivas que permitan la mecanización de las tareas propias del almacenamiento (carga y descarga mecanizadas), así como el poder acceder al interior de la nave con los medios que actualmente se utilizan para el transporte de dichos productos.

2.3.- Localización

La construcción se emplazará en la localidad de Camparañón, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en la provincia de Soria, en el Término Municipal de Golmayo, en un terreno situado a 600 m del casco urbano del núcleo de población de Camparañón. Corresponde a la parcela 42 del polígono 10, cuya referencia catastral es 42151D010000420000UU y tiene una superficie catastral de 23000 m². Linda al norte con camino, al sur con carretera CL que une las localidades de Navalcaballo y Camparañón, al este con parcela 41 y al oeste con parcela 43



La parcela está situada al este del casco urbano, a una distancia de 600 metros lineales del límite del espacio urbano consolidado. Las coordenadas de los vértices de la parcela son:

P1 (536110.83, 4616765.37)

P2 (536313.56, 4616968.28)

P3 (536233.84, 4617001.78)

P4 (536044.83, 4616820.07)

2.4.- Emplazamiento.

Dentro de la parcela, la nave se construirá en la parte derecha de la parcela, respetando los límites legales a linderos y a la carretera por donde se accede a la parcela, concretamente las coordenadas de los vértices de la nave son:

N1 (536105.83/4616785.37)

N2 (536105.83/4616809.37)

N3 (536085.83/4616809.37)

N4 (536085.83/4616785.37)

Las características son:

- Superficie Parcela: 23000m².
- Ocupación máxima permitida (20%): 4600 m².
- Superficie construida: 480 m² (3.58%)

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

3.1.- Atendiendo a la actividad

Se dan dos opciones posibles.

- Arrendar las tierras a un agricultor y cobrar un canon anual
- Cultivar las tierras con medios propios



Tras estudiar los pros y los contras, el promotor del proyecto decide comenzar con el oficio de la agricultura.

Además de decantarse por cultivar sus propias parcelas, va a arrendar otras 80 hectáreas en el mismo término municipal.

Una vez que el promotor del proyecto se decanta por ser agricultor, es necesaria la compra de la maquinaria necesaria para realizar las labores propias de la agricultura y además es necesario un lugar en el que dar cobijo a esa maquinaria y almacenar las cosechas, por lo que se construirá una nave agrícola para satisfacer las necesidades de la explotación.

3.2.- Atendiendo al emplazamiento de la nave agrícola

Hay dos opciones a tener en consideración:

- Construir en suelo urbano, propiedad del agricultor
- Construir en suelo rústico, destinado al cultivo de cereales, también propiedad del agricultor

Tras meditar las ventajas e inconvenientes de cada tipo de suelo, el agricultor se decanta por construir la nave en suelo rústico, concretamente en la parcela 43 del polígono 10, en el Término Municipal de Golmayo en el barrio de Camparañón (Soria). Se ha elegido ésta opción por las siguientes razones:

- Las instalaciones se encuentran próximas a las vías de comunicación, de igual forma se encuentra próxima a los campos de cultivo.
- El terreno es liso, lo que aminora los trabajos de explanación.
- La parcela se encuentra próxima al núcleo de población.

3.3.-Atendiendo al tipo de construcción elegida:

Hay tres alternativas a la hora de elegir la estructura de la edificación: estructura de hormigón prefabricado, estructura de hormigón in situ o estructura metálica, aunque el promotor del proyecto se decanta por la estructura metálica.



Las ventajas de las estructuras metálicas son:

- Adecuada para grandes luces.
- Sencillez en refuerzos
- Mayor versatilidad de luces, adaptación a la forma, separación entre columnas...
- Construcciones a realizar en tiempos reducidos.
- Avisan con grandes deformaciones antes de producirse un fallo debido a que el material es dúctil.
- Posibilidad de prefabricación en el taller consiguiéndose mayor exactitud.
- Reutilización del acero tras desmontar la estructura.

Las desventajas son:

- Mayor costo naves de luces inferiores a 20 metros
- Menor resistencia al fuego
- Necesidad de proteger la estructura ante la corrosión.

Debido a que la nave tiene una luz considerable y que el promotor es partidario de la estructura metálica, es así como se construirá.

3.3.1.- Tipo de estructura metálica.

Los tipos más usuales son:

- Cerchas a dos aguas: Permiten una gran libertad de diseño pudiendo adoptar formas muy diversas, pero su estética es mala. A esto hay que sumarle que precisan de mucha mano de obra y que para grandes luces las deformaciones son considerables.
- Pórticos: Formados por pilares y dinteles, tiene como ventaja su fácil montaje, buena estética y el máximo aprovechamiento de la altura.
- Cubiertas planas: Siempre tienen una pequeña pendiente aunque se denominen planas. Tienen como ventajas que no existen empujes horizontales debido a las cargas verticales y los momentos en los apoyos son pequeños.



Se opta por la solución aportada (cubierta a dos aguas) por su mayor sencillez de ejecución y su menor coste.

Se optará por la segunda opción, ya que se necesitará gran altura para descargar los remolques y camiones que vayan con las materias primas necesarias para el desarrollo de la actividad agrícola. Constará de vigas metálicas con una luz de 20m, colocados a una distancia entre ellas de unos 6 metros, cubriendo así los 480 m² totales de superficie

3.3.2.- Tipo de cubierta.

- Cubierta simple: Es insuficiente debido a que no puede soportar las cargas que actúan sobre ella.
- Cubierta panel sándwich "in situ": A diferencia de la prefabricada exige un mayor coste en mano de obra, además de mayor dificultad de montaje.
- Cubierta panel sándwich prefabricado: Se trata de paneles constituidos por 2 chapas perfiladas de acero galvanizado o prelacado y un aislamiento térmico entre ellas. Entre las diferentes ventajas se encuentran una mayor eficacia a flexión, buenos aislamientos y rápido montaje.
- Cubierta panel sándwich prefabricado fonoabsorbente: Mejora las condiciones acústicas de la anterior pero en este caso no es estrictamente necesario.
- Cubierta deck: La solución con mayor coste económico.

La solución adoptada es colocar panel sándwich prefabricado. También se colocarán lucernarios de policarbonato cada 10 metros. Los lucernarios se encontrarán colocados de manera alterna entre los dos faldones, de manera que no habrá contacto entre los lucernarios de los dos faldones.

4.- Ingeniería del proceso productivo

4.1.- Introducción

El proyecto se basa en una explotación de secano, de 120ha, situada en la localidad de Camparañón (Soria) dedicada al cultivo de cereales y girasol. La explotación será dirigida por un agricultor activo que va a iniciar la actividad agrícola,



el cual realizará todas las labores oportunas con maquinaria propia, a excepción de la siembra del girasol y la recolección, ya que ésta maquinaria es costosa y no saldría rentable en la explotación. Dichas labores las realizará una empresa dedicada a realizar trabajos a terceros.

4.2.-Factores limitantes.

Los dos principales factores que limitan el desarrollo de los cultivos de la explotación son las temperaturas y las precipitaciones.

Los datos climáticos estudiados en el presente proyecto se han obtenido de la estación meteorológica de Soria, ya que es la más cercana a la zona en la que se va a desarrollar la explotación, concretamente a 11 km al suroeste de Soria.

Los datos característicos del observatorio son los siguientes:

- País: España, Soria
- Estación meteorológica nº 081480
- Latitud: 41° 45' N
- Longitud: 2° 28' O
- Altitud sobre nivel del mar: +1082 m

Temperaturas:

El clima en el que se desarrolla la explotación se destaca por el amplio periodo de heladas, siendo la primera helada en un año medio el 28 de Octubre y la última helada el 22 de Abril. Éste periodo de heladas limita la variabilidad de cultivos que se podrían cultivar en la zona, siendo los que más se adaptan los que se han elegido en la explotación agrícola objeto de estudio. Las últimas heladas de la campaña agrícola pueden ser muy perjudiciales para la producción, ya que pueden perjudicar la formación del grano.

Precipitaciones:

La pluviometría es media- baja (558.27 mm/año medio) e irregular. Esto hace que los cultivos elegidos deben tener una resistencia a la sequía alta, capacidad de aprovechar las reservas de agua del suelo y que sus necesidades hídricas no sean muy elevadas, ya que no existe la posibilidad de aportar agua al cultivo, debido a la inexistencia de canales de riego o sondeos.

Mediante el diagrama ombrotérmico se puede observar el periodo seco, que en la zona va desde mediados de Julio a mediados de Septiembre. En el caso de que las precipitaciones sean escasas y las temperaturas altas, el periodo seco se adelanta, lo que perjudica seriamente a la cantidad de cosecha y a la calidad y calibre del grano producido.

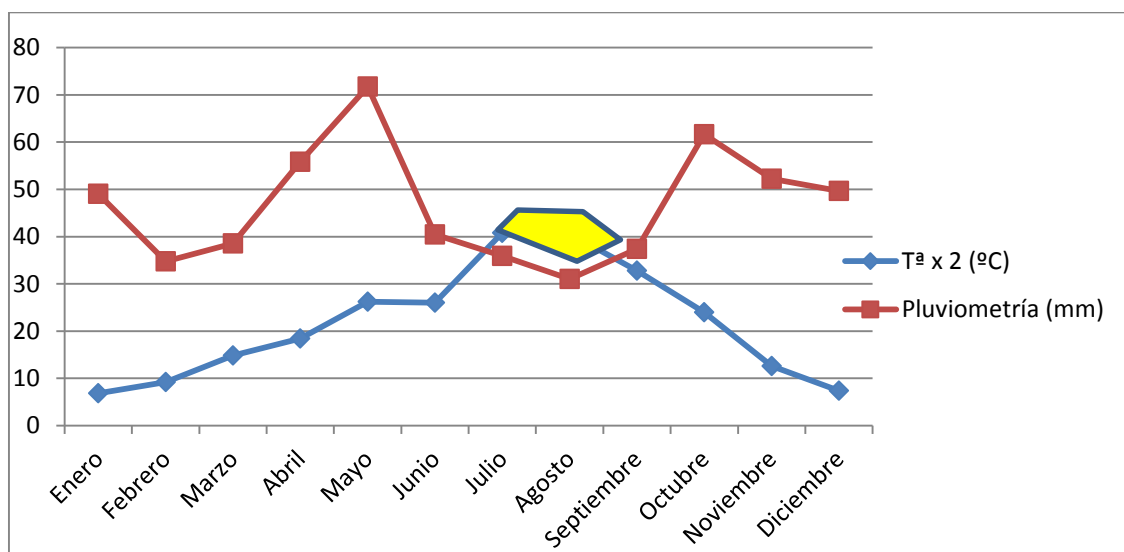


Diagrama ombrotérmico.

4.3.- infraestructuras necesarias para el inicio de la actividad agrícola

4.3.1.- Maquinaria



MAQUINARIA	PRECIO (€)
Tractor Case Maxxum 110	52000
Arado reversible 3 cuerpos KVERNELAND	10000
Chisel FAYSER 9 brazos	4500
Cultivador SIAL 15 brazos	3800
Sembradora SOLA 25 botas	6000
Abonadora KVERNELAND 2000 kg capacidad	4200
Pulverizador MAKATO 1000 litros	6000
Remolque JIMÉNEZ 8000 kg	10000
Rodillo MUÑOZ 3.5 m	3500
Sinfín remolque hidráulico	1000
Pala TENIAS B2	6000
Empujador JIMÉNEZ	1200
TOTAL	108200

4.3.2.- Necesidades constructivas.

La superficie necesaria para el almacenaje de las cosechas obtenidas, materias primas y maquinaria es:

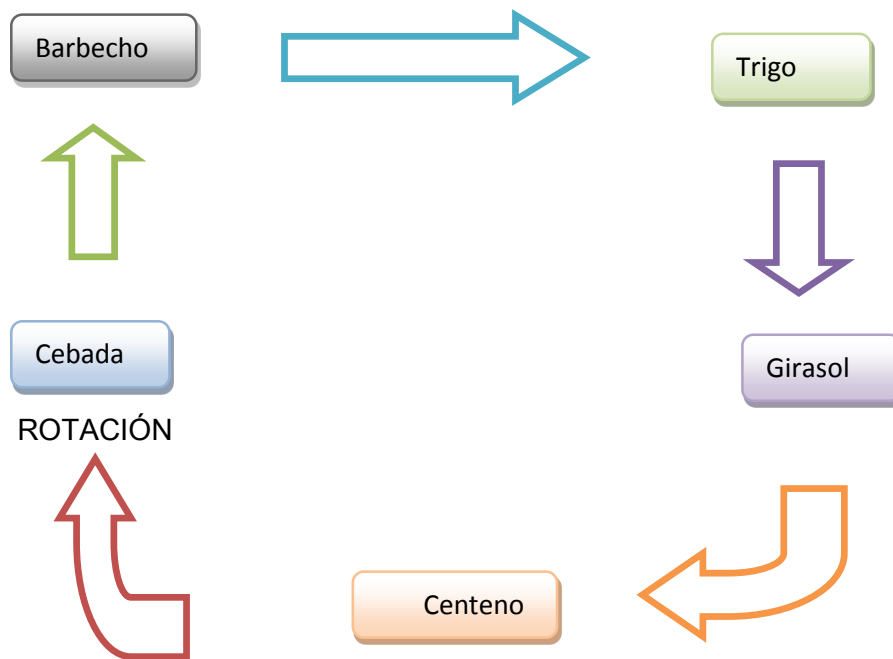
ALMACÉN	SUPERFICIE NECESARIA (m ²)
Cosechas	197.47
Materias primas	56.93
Maquinaria	103.50
TOTAL	357.90

Con una superficie útil de 357.8 m² se satisfacen las necesidades actuales de almacén, pero ante las previsiones del promotor de aumentar la explotación en los próximos años, la superficie final construida es de 480 m².

4.4.- Rotación de cultivos

La rotación elegida en esta explotación es:

Barbecho-Trigo-Girasol-centeno-cebada



Los cultivos que se dan en la explotación son los reflejados en el esquema superior. Las superficies cultivadas de cada uno de ellos son:

- Trigo: 30 hectáreas
- Cebada: 30 hectáreas
- Girasol: 25 hectáreas
- Centeno: 20 Hectáreas
- Barbecho: 15 hectáreas



Mediante esta rotación de cultivos se conseguirá obtener la mayor rentabilidad posible dentro de los factores que limitan el correcto desarrollo de los cultivos.

Los cultivos elegidos son los que mejor se adaptan a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, los rendimientos medios de los últimos años han sido:

- Trigo: 3500 kg/ha
- Cebada: 3000 kg/ha
- Girasol: 1000 kg/ha
- Centeno: 3000 kg/ha

4.5.- Fases del cultivo y labor por especies

4.5.1.- Labores preparatorias

Trigo

-Labor principal (alzado). Pase de chisel en el mes de Octubre.

-Labor complementaria. Pase de cultivador en el mes de Noviembre, unos días antes de la siembra. Servirá para preparar una buena cama de siembra y conseguir buena nascencia

Cebada

-Labor principal (alzado). Consiste en realizar una labor profunda de chisel. Se realizará en el mes de Noviembre, tras las primeras lluvias.

-Labor complementaria: Pase de cultivador en Enero/Febrero. Con ésta labor enterraremos el abono de sementera, eliminaremos las malas hierbas existentes y prepararemos el terreno de manera adecuada para una buena sementera

Centeno

-Labor principal (alzado). Labor profunda con chisel. Se realiza en Octubre, tras las primeras lluvias otoñales



-Labor complementaria. Pase de cultivador en Octubre/noviembre. Como en el caso anterior, servirá para enterrar el abono de sementera y preparar una buena cama de siembra

Girasol

-Labor principal (alzado). Labor profunda con vertedera. Ésta labor la realizaremos en el mes de Diciembre. Con ella envolvemos los restos de paja del cultivo anterior.

-Labor complementaria. Pase de cultivador unos días antes de la siembra. En el caso de que la primavera sea muy lluviosa deberemos hacer dos pases de cultivador en lugar de uno, para evitar el crecimiento excesivo de las malas hierbas existentes.

Barbecho

Se hace una labor de alzado en Abril/Mayo. Dicha tarea la realizaremos con la vertedera, con lo que conseguiremos voltear y enterrar restos del cultivo precedente. A finales de primavera/inicio verano daremos un pase de cultivador para eliminar las malas hierbas que hayan prosperado.

4.5.2.- Fertilización

Fertilización orgánica

El único aporte orgánico que realizaremos es la incorporación de los restos de cultivo del año anterior.

Además cabe destacar que no se recogerá la paja, sino que se pica y se esparce por el terreno a la vez que se cosecha

Fertilización mineral

Trigo

-Abonado de sementera: Se aplicarán 350 kg/ha de abono 8-24-8 en Octubre

-Abonado de cobertera: 250 kg/ha de nitrato amónico cálcico en el mes de Marzo



Cebada

-Abonado de sementera: Se aplicarán 350 kg/ha de abono 8-24-8 en Enero/Febrero

-Abonado de cobertera: 250 kg/ha de nitrato amónico cálcico en el mes de Marzo

Centeno

-Abonado de sementera: Se aplicarán 350 kg/ha de abono 8-24-8 en Octubre

-Abonado de cobertera: 250 kg/ha de nitrato amónico cálcico en el mes de Marzo

Girasol

No se realizará ningún tipo de abonado, ya que en seco, ésta especie no responde a él. Además, el girasol posee un sistema radicular potente que le permite extraer nutrientes de capas profundas. Entre éstos nutrientes están los lixiviados del abonado de años anteriores

4.5.3.- Siembra

Trigo

Se siembra con la sembradora de cereales en el mes de Octubre/Noviembre, ya que la variedad que elige el agricultor es de ciclo corto. Dosis de siembra 200 kg/ha a una profundidad de 2-3 cm

Cebada

Se siembra con la sembradora de cereales en el mes de Febrero, ya que la variedad que elige el agricultor es de ciclo corto. Dosis de siembra 200 kg/ha a una profundidad de 2 cm

Centeno

La siembra se realiza con la sembradora de cereales en el mes de Noviembre. Dosis de siembra 170kg/ha a una profundidad de 2 cm

Girasol



Se realiza con la sembradora neumática de precisión en el mes de Mayo. Dosis de siembra 57143 plantas/ha a un marco aproximado de 70x25 cm. La profundidad de siembra será de unos 4 cm si hay humedad adecuada, aunque se puede llegar a los 6-7 cm en el caso de que el terreno esté seco.

4.5.4.- Labores de mantenimiento

Centeno

Pase de rodillo, eliminando las cámaras de aire del terreno, aumentando así la resistencia al frío. Además conseguimos tener un terreno alisado, por lo que enterramos las piedras y la recolección es más sencilla y eficaz de realizar. Dicha labor puede realizarse justo después de la siembra o en el mes de Marzo, después del abonado de cobertera, aumentando así su eficiencia.

Cebada

Pase de rodillo. Tiene como objetivo eliminar las cámaras de aire existentes en el terreno, aumentando así la resistencia al frío. Además el terreno queda aislado y las piedras enterradas con lo que la cosechadora puede bajar más el peine y recoger mejor las espigas

Centeno

Pase de rodillo, eliminando las cámaras de aire del terreno, aumentando así la resistencia al frío. Además conseguimos tener un terreno alisado, por lo que enterramos las piedras y la recolección es más sencilla y eficaz de realizar

Girasol

Pase de cultivador: El objetivo de ésta labor es eliminar las malas hierbas. Se dará únicamente en los años que el cultivo tenga una humedad suficiente. En los años secos se controlan las malas hierbas con herbicida para no perder agua. Se da cuando la planta tiene 4-6 hojas. Destacar que en la zona donde se encuentra la explotación rara vez se realiza ésta labor.



4.5.5.- Lucha contra las malas hierbas

Trigo, cebada y centeno

-Medios físicos: Labores preparatorias

-Medios químicos: Herbicidas. Se aplicará en postemergencia entre Abril y Mayo. En ésta explotación se utiliza MCPA y POSTA, a una dosis de 0.5 l/ha y 30 gr/ha respectivamente.

Si hubiese problemas de hoja estrecha (vallico, avena loca...) aplicaremos AXIAL, cuya materia activa es el Pinoxaden, a una dosis de 450 cc/ha

Girasol

-Medios físicos: Labores preparatorias y en años húmedos se puede dar un pase de cultivador entre líneas.

-Medios químicos: Herbicida. Se realizará una aplicación de pre-siembra, aplicando GLIFOXATO (2l/ha). Es lo que comúnmente se denomina herbicida total.

Destacar que como el agricultor está acogido a las ayudas agroambientales del girasol, se prohíbe el uso de fitosanitarios durante el cultivo

4.5.6.- Plagas y enfermedades

En ésta zona no son habituales las plagas y enfermedades que afecten a los cultivos de ésta alternativa. En el caso de que apareciesen, habría que realizar tratamientos específicos.

4.5.7.- Recolección

Cebada

Se realiza con la cosechadora de cereales. En la zona en la que se encuentra la explotación la recolección se realiza en Julio si el año es normal hídricamente



hablando. Cabe destacar que se han dado años secos o muy calurosos en Mayo y Junio, lo que ha ocasionado un adelanto de la cosecha, comenzando a cosechar la cebada sobre el 20 de Junio. Se cosechará cuando la humedad del grano sea del 12% o inferior, para no tener problemas en el almacenaje.

Trigo

Se realiza con la cosechadora de cereales. La cosecha de éste cereal suele ser 10 días después que la cebada. Se cosechará cuando la humedad sea del 12% o inferior.

Centeno

Se realiza con la cosechadora de cereales como en los casos anteriores, aunque en éste cultivo se debe llevar el molinete del corte bastante alto, con el fin de evitar mover en exceso la espiga y con ello que se caigan los granos al suelo. Se debe cosechar lo antes posible, ya que el grano es muy susceptible a la caída en caso de lluvia o viento. Se cosecha con una humedad del 14% o inferior.

Girasol

Se realiza con la cosechadora de cereales a la que se le adaptan unas bandejas en el corte y se le quita el molinete. Se cosecha en Octubre/Noviembre cuando un 80-90% de las pipas están secas. Si se cosecha con alta humedad se deben llevar a secadero para evitar posibles problemas.

5.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.

5.1.- Descripción de la nave agrícola e infraestructuras en general.

Se construirá una nave de uso agrícola. Sus dimensiones son de 20 metros de ancho y 24 metros de largo, a dos aguas. En el interior de la nave se almacenará la maquinaria agrícola utilizada en la explotación, las cosechas producidas, el gasoil y las herramientas o utensilios necesarios para realizar el mantenimiento de la maquinaria.



5.2.- Edificación e instalaciones de la obra.

5.2.1.- Movimientos de tierra.

La parcela en la que se construirá la parcela no presenta desniveles destacables, con lo que el movimiento de tierras va a ser mínimo, concretamente consistirá en retirar la cubierta vegetal, es decir, los primeros 40 cm de espesor. Posteriormente se procederá a rellenar de zahorra compactada con medios mecánicos. Por último, se realizará la toma de niveles y el replanteo de cimentación y saneamiento.

5.2.2.- Sustentación del edificio.

De acuerdo con los datos obtenidos en el informe geotécnico elaborado, se ha optado por la cimentación a base de zapatas aisladas, con pilar centrado, arriostradas entre sí mediante vigas de atado, conectando y rigidizando la cimentación.

La resistencia del hormigón que se empleará será de HA-25 y la del acero B-400-S. Los elementos de cimentación irán sobre un lecho de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor.

5.2.2.1- Elementos de cimentación aislados



Referencias	Geometría	Armado
N29, N36, N41, N22, N23, N38	Zapata rectangular Ancho inicial X: 1.65 Ancho inicial Y: 0.825 Ancho final X: 1.65 Ancho final Y: 0.825 Ancho zapata X: 3.30 Ancho zapata Y: 1.65 Canto: 1.20	Sup X: 19Ø16 c/18 Sup Y: 19Ø16 c/18 Inf X: 19Ø16 c/18 Inf Y: 19Ø16 c/18
N1, N5, N118, N10, N46, N92, N93, N43	Zapata rectangular Ancho inicial X: 0.80 Ancho inicial Y: 0.80 Ancho final X: 0.80 Ancho final Y: 0.80 Ancho zapata X: 1.60 Ancho zapata Y: 1.60 Canto: 0.60	Sup X: 8Ø12 c/22 Sup Y: 8Ø12 c/22 Inf X: 8Ø12 c/22 Inf Y: 8Ø12 c/22

5.2.3.- Solera

Se realizará a base de hormigón armado HA-25 N/mm², árido máximo 20 mm y consistencia plástica, de 15 cm. de espesor, armada con mallazo 15 x 15 x 8 cm. y pavimento embebido en la solera, constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de ¾ mm. De espesor, con juntas en superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula 5x5 m, juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano, sobre lámina de polietileno galga 200 y subbase de zahorras apisonadas y compactadas de 15 cm. de espesor.

5.2.4.-Cerramientos



En las fachadas norte, este y oeste, sobre la cimentación se elevará un muro de hormigón armado HA-25, de 5.00 metros de altura y 0.40 metros de espesor. El resto del cerramiento se proyecta a base de fábrica de bloques de termoarcilla, dimensiones 30 x 19 x 24 cm, recibidos con mortero de cemento y arena de río y enfoscados frastasados con mortero de cemento y arena de río. La fábrica de bloques se terminará con pintura plástica lavable de exteriores

En la fachada sur, sobre la cimentación se realizará el cerramiento a base de fábrica de bloques blancos de hormigón (tipo "Split" o similar), colocados a dos caras vista, dimensiones 40x20x20 cm., recibidos con mortero de cemento blanco y arena de río en ambas caras, hasta 5.00 metros de altura y panel de chapa de acero prelacada en ambas caras, en perfil comercial, de 0.6 mm., con núcleo de espuma de poliuretano inyectado de 40 kg/m³, con un espesor total de 30 mm.

5.2.5.- Estructura

La estructura será metálica, con un 25% de pendiente a dos aguas, formada por pórticos, correas, placas de anclaje, etc., según los perfiles indicados en planos, calidad de acero laminado en caliente S275JO, con dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo.

5.2.6.- Cubierta

Será a dos aguas, formada por panel de acero en perfil comercial, prelacada en la cara exterior y galvanizada en la cara interior, de 0.6 mm., con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³, con un espesor total de 30 mm., y paneles traslúcidos de poliéster, reforzados con fibra de vidrio, de 30 mm de espesor.

5.2.7.- Carpintería y vidriería.

La puerta principal de entrada a la nave tendrá unas dimensiones de 4 metros de ancho y 5 metros de alto. Será de tipo abatible. Llevará una puerta incorporada para el acceso de peatones. En la parte trasera de la nave se colocará otra puerta para el acceso de peatones. Todas las puertas serán metálicas.



Las ventanas serán de aluminio lacado, se colocará doble acristalamiento de puente térmico Climalit o similar.

Instalación eléctrica de Baja Tensión cumplirá en todo momento el vigente Reglamento Electrotécnico, según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E nº 224 de 18 de septiembre e Instrucciones Complementarias.

La instalación eléctrica a realizar se detalla en el anejo nº x del presente proyecto.

6.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO.

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

6.1.- DB SE Seguridad estructural.

Ver anejo VII.

6.2.- Norma de construcción sismorresistente (ncse-02).

RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).

De acuerdo con lo dispuesto en la norma NCSE-02, según el mapa de peligrosidad sísmica, a la ubicación del edificio le corresponde una aceleración sísmica básica menor de 0,04 g, de lo que se deduce que la NCSE-02 no es de aplicación.

6.3.- DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los



demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicos de: así como las condiciones de accesibilidad se regulan en su reglamentación específica.

- El Real Decreto 486/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- El Decreto 217/2001 de 30 de agosto que regula el Reglamento de accesibilidad y Supresión de barreras, de la consejería de Sanidad y bienestar Social de la Junta de castilla y León

6.3.1.- 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.

La solera de la nave cumple dichas condiciones, con un pavimento monolítico de cuarzo en color gris natural. No existen desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales)

6.3.2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

Impacto con elementos fijos.

A) Altura libre de paso en zonas de circulación. En la norma > 2.10 m

En el proyecto 8 m al alero y 10.5 m en cumbrera

B) Elementos salientes en fachada y en paredes de zonas de circulación, no hay.

Impacto con elementos practicables:

Las puertas peatonales no invaden el área de circulación, y llevaran el marcado CE.

C) Impacto con elementos insuficientemente visibles.

No hay superficies acristaladas ni puertas de vidrio perceptibles

D) Atrapamiento. Puertas basculantes



Con el fin de evitar atrapamientos producidos por puertas basculantes de accionamiento manual, se mantendrá una distancia de seguridad de al menos 1 m.

6.3.3.- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

La puerta existente en el almacén no dispone de sistemas de cierre automático que suponga un esfuerzo para su apertura. La fuerza necesaria para su apertura es la necesaria para vencer la inercia de la puerta debido a su propio peso y al rozamiento de los pernios, quedando siempre por debajo de los límites marcados, pues no se prevé la colocación de puertas pesadas.

6.3.4.- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Se cumple con la iluminación mínima de 20 lux en el exterior y de 100 lux en el interior.

6.3.5.- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta Sección es aplicable a las zonas de *uso Aparcamiento*, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

6.3.6.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo.

6.3.7.- Accesibilidad

No procede la aplicación de esta sección del documento básico, al tratarse de una instalación de uso agropecuario, restringido y privado.

6.4.- DB HS Salubridad



El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente” 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.

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

6.4.1.- Protección frente a la humedad

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Muros

La edificación del almacén esta sobre rasante, no existen muros enterrados, que estén en contacto con el terreno.

Suelo

El suelo se construye in situ será de solera hormigón de retracción moderada. Y se realizará una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Cubiertas

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 25% en ambos faldones. Se ejecurá a base de panel sándwich de chapa prelacada de acero nervado de 0,6 mm de espesor. Incluyendo los remates laterales y encuentros en chapa prelavada de 0,6 mm. Se apoya sobre las correas metálicas que conforman la estructura de la cubierta. Se coloca lucernario de policarbonato celular incoloro.



6.4.2.- Recogida y evacuación de residuos

No se generan residuos procedentes de la actividad, por lo que no es de aplicación.

6.4.3.- Calidad del aire interior

El almacén es de planta baja, no precisando condiciones especiales de ventilación. El sistema de ventilación será natural, a través de la puerta basculante, de seis ventanas laterales y una puerta peatonal en el hastial norte.

6.4.4.- Suministro de agua

El edificio es una nave de planta baja, cuenta con un depósito de agua que recoge el agua pluvial de la cubierta. El gasto de agua es prácticamente nulo, utilizándose únicamente en caso de incendio, por ello no es de aplicación.

6.4.5. Evacuación de aguas

El edificio dispone de un sistema de recogida del agua de lluvia a través de canalones metálicos y de bajantes de PVC, las cuales conducirán el agua a un depósito de 3000 litros de capacidad, el cual lleva incorporado un sobrero, de manera que al llenarse el depósito, el agua sobrante se conduce a través de un drenaje existente.

6.5.- DB – Protección frente al ruido

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.

Por las características de construcción y su uso no es aplicable la norma. El uso es exclusivo de almacén, de maquinaria y de productos agrícolas de la propia



explotación. No hay maquinas ni instalaciones de sean una fuente permanente de ruido. El ruido proviene de la entrada y salida de la maquinaria dentro de los horarios de trabajo diurnos, Sin permanencia de personas.

El almacén no precisa una impermeabilización al ruido adicional ya que no genera contaminación acústica.

6.6.- DB –HE Ahorro de energía

La energía necesaria para la realización de la actividad en la nave es prácticamente nula, ya que únicamente se utilizan 4 puntos de luz y una toma de fuerza para realizar labores de mantenimiento en la maquinaria.

6.6.1.- Limitación de demanda energética

No es de aplicación en este caso ya que se excluyen del campo de aplicación: instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

6.6.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas

No hay instalaciones de este tipo, no es necesario calefacción para el almacenaje de los productos agrícolas, ni para la maquinaria.

6.6.3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

No es de aplicación en este caso ya que se excluyen del campo de aplicación: instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales

6.6.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En este caso no es de aplicación por no existir previsión de agua caliente

6.6.5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica



No es de aplicación en este caso por no encontrarse en la tabla 1.1 y tratarse de naves de almacenamiento de superficie menor a 10.000m²

6.7.- Protección de incendios

La instalación de protección contra incendios cumplirá la normativa vigente del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Se colocarán dos extintores automáticos de polvo químico ABC polivalente antibrasa y una boca de incendios equipada (B.I.E.).

Además, toda la estructura metálica que constituye el almacén agrícola irá recubierta de una pintura intumiscente, para darle estabilidad ante un posible incendio.

6.8.- CONTROL DE CALIDAD

6.8.1.- Control obligatorio

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.

6.8.2.- Acero en Barras

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



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

6.8.3.- 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.

7.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Total días trabajados: 40

Nº máximo de trabajadores en la obra: 4

Acondicionamiento del terreno: 1 día.	Excavación de zanjas y pozos: 2 días
Cimentación: 7 días.	Estructura de acero: 6 días
Muros de hormigón: 5 días	Estructura cubierta: 5 días
Cubierta y cerramientos: 8 días	Carpintería y cerrajería: 3 días
Instalaciones: 2 días	Revestimientos: 1 día
Urbanización exterior: 1 día	Seguridad y salud: 40 días
Control de calidad: 40 días	Gestión de residuos: 40 días



PLAN DE OBRA				
ORDEN	CONCEPTO	1ºMES	2ºMES	3ºMES
1	ACONDICIONAMIENTO TERRENO	■		
2	EXCAVACIÓN ZANJAS Y POZOS	■		
3	CIMENTACIÓN	■■■■		
4	ESTRUCTURA DE ACERO	■■■■■		
5	MUROS DE HORMIGÓN		■■■■■	
6	ESTRUCTURA CUBIERTA		■■■	
7	CUBIERTA Y CERRAMIENTOS		■■■	
8	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA			■■■
9	INSTALACIONES			■■■■■
10	REVESTIMIENTOS			■■
11	URBANIZACIÓN EXTERIOR			■■
12	SEGURIDAD Y SALUD	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■
13	CONTROL DE CALIDAD	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■
14	GESTIÓN DE RESIDUOS	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



8.- Estudio económico de la inversión

8.1.- Vida útil del proyecto

La presencia de construcciones, sistemas de tuberías, maquinaria, nos obliga a adoptar una solución de compromiso al estimar la vida útil para el mismo.

Si consideramos que los elementos de mayor entidad son las construcciones podemos estimar como vida útil global del proyecto 25 años.

8.2.- Cobros y pagos.

CONCEPTO	COBROS	PAGOS
Semillas		5404.96
Abono sementera		10360
Herbicidas		2404.20
Abono cobertera		5600
Gasoil y aceite		8463
Subvenciones PAC		
Venta cosecha trigo	18900	
Venta cosecha cebada	17850	
Venta cosecha centeno	9900	
Venta cosecha girasol	9000	
Contribución tierra		200
Seguridad social		2400
Seguro tractor		135
Seguro remolque		8
Seguro producción		1890
Recolección		5250
Siembra girasol		750
Salario		4334.4
Renta de tierras		8000
TOTAL	74650	55199.56



Beneficio = cobros – pagos = 74650 – 55199.56 = 19450.44 €

8.3.- Plan financiero

8.3.1.- Forma y fuentes de financiación

El total de la inversión a realizar asciende a 204534.76€. El propietario de la explotación que se pretende iniciar carece de fondos propios para la inversión que se debe realizar, por lo que opta por solicitar un préstamo bancario.

La cantidad solicitada es de 200000 €, los 4534.76 € restantes serán fondos propios del promotor.

8.3.2.- Condiciones del préstamo

Las condiciones del préstamo serán:

- Tipo de interés del 5.4 %.
- Periodo de amortización de 25 años.
- Un año de carencia.
- La anualidad será fija, de 14764.69€ / año

**8.3.3.- Cuadro de amortización.**

Nº	FECHA	CAPITAL PENDIENTE	CUOTA	CAPITAL AMORTIZADO	INTERESES
0	2015	200.000,00	0,00	0,00	0,00
1	2016	200.000,00	14.764,69	3.964,69	10.800,00
2	2017	196.035,31	14.764,69	4.178,78	10.585,91
3	2018	191.856,53	14.764,69	4.404,44	10.360,25
4	2019	187.452,10	14.764,69	4.642,27	10.122,41
5	2020	182.809,82	14.764,69	4.892,96	9.871,73
6	2021	177.916,86	14.764,69	5.157,18	9.607,51
7	2022	172.759,69	14.764,69	5.435,66	9.329,02
8	2023	167.324,02	14.764,69	5.729,19	9.035,50
9	2024	161.594,83	14.764,69	6.038,57	8.726,12
10	2025	155.556,26	14.764,69	6.364,65	8.400,04
11	2026	149.191,61	14.764,69	6.708,34	8.056,35
12	2027	142.483,27	14.764,69	7.070,59	7.694,10
13	2028	135.412,68	14.764,69	7.452,40	7.312,28
14	2029	127.960,28	14.764,69	7.854,83	6.909,86
15	2030	120.105,45	14.764,69	8.278,99	6.485,69
16	2031	111.826,45	14.764,69	8.726,06	6.038,63
17	2032	103.100,39	14.764,69	9.197,27	5.567,42
18	2033	93.903,13	14.764,69	9.693,92	5.070,77
19	2034	84.209,21	14.764,69	10.217,39	4.547,30
20	2035	73.991,82	14.764,69	10.769,13	3.995,56
21	2036	63.222,69	14.764,69	11.350,66	3.414,03
22	2037	51.872,03	14.764,69	11.963,60	2.801,09
23	2038	39.908,43	14.764,69	12.609,63	2.155,06
24	2039	27.298,80	14.764,69	13.290,55	1.474,13
25	2040	14.008,24	14.764,69	14.008,24	756,45

Divisa actual: euros

8.3.4.- Flujos de caja

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

AÑO	COBROS	PAGOS	FLUJOS DE CAJA
0			-204534.70
1	74650	55199.56	9050.40
2	74650	65785.47	8864.50
3	74650	65559.81	9090.20
4	74650	65321.97	9328
5	74650	65071.29	9578.7
6	74650	64807.07	9842.9
7	74650	64528.58	10121.4
8	74650	64235.06	10414.9
9	74650	63925.68	10724.3
10	74650	63599.60	11050.4
11	74650	63255.91	11394.1
12	74650	62893.66	11756.3
13	74650	62511.84	12138.2
14	74650	62109.42	12540.6
15	74650	61685.25	12964.7
16	74650	61238.19	13411.8
17	74650	60766.98	13883
18	74650	60270.33	14379.7
19	74650	59746.93	14903.1
20	74650	59195.12	15454.9
21	74650	58613.59	16036.4
22	74650	58000.65	16649.3
23	74650	57354.62	17925..4
24	74650	56673.69	17976.3
25	74650	55956.01	18693.99

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



8.4.- Análisis de rentabilidad

8.4.1.- Valor actual neto (V.A.N.)

$$V.A.N = INVERSIÓN + \sum_{i=1}^n \frac{VALORES}{(1+ tasa)^i} = 10218.35€$$

8.4.2.- Tasa interna de rentabilidad

$$T.I.R = INVERSIÓN + \sum_{i=1}^n \frac{VALORES}{(1+ tasa)^i} = 3.23\%$$

8.4.3.- Plazo De Recuperación (Pay Back)

$$Pay\ Back = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Beneficio anual}} = \frac{204534.76€}{19450.44€} = 10.51 \text{ años}$$

Los Índices de rentabilidad demuestran que la inversión es rentable, aunque cabe destacar que los métodos de valoración realizados para la explotación es analítico, esto puede suponer una serie de inconvenientes, como que los cobros y pagos pueden variar considerablemente, ya que los precios de los cereales pueden sufrir una gran volatilidad en los precios, lo que puede variar significativamente el estudio realizado.

8.5.- Resumen del presupuesto

8.5.1.- Resumen presupuesto nave



Universidad de Valladolid

Capítulo 1:	MOVIMIENTO DE TIERRAS	7700.66
Capítulo 2:	CIMENTACIÓN. MUROS Y SOLERAS	29002.13
Capítulo 3:	SANEAMIENTO	807.90
Capítulo 4:	ESTRUCTURA Y CUBIERTA	18268.55
Capítulo 5:	CERRAMIENTOS	6859.01
Capítulo 6:	PINTURAS	997.04
Capítulo 7:	CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA	1454.02
Capítulo 8:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1688.15
Capítulo 9:	PROTECCIÓN DE INCENDIOS	1177.04
Capítulo 10:	CONTROL DE CALIDAD	679.55
Total presupuesto de ejecución material		68634.05
6% Beneficio industrial		6863.41
10% Gastos generales		4118.04
Suma		79615.50
21% I.V.A		16719.26
Total presupuesto de ejecución por contrata		96334.76 €

Asciende el presupuesto a la cantidad de: NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO euros con SETENTA Y SEIS céntimos.

8.5.2.- Resumen presupuesto maquinaria

Asciende a CIENTO OCHO MIL DOS CIENTOS euros (108200 €)

8.5.3.- Resumen de la inversión total para iniciar la actividad agrícola

Asciende el PRESUPUESTO TOTAL de la inversión necesaria para comenzar la actividad agrícola a la cantidad de DOS CIENTOS CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (204534.76 €)

Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



MEMORIA

Anejo I: Ficha urbanística



ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.....	3
2.- EMPLAZAMIENTO.....	3
3.- FICHA URBANÍSTICA.....	4
4.- NORMATIVA URBANÍSTICA.....	5
4.1.- Condicionantes legales.....	5



1.- ANTECEDENTES

Se proyecta la construcción de un edificio de uso agrícola, vinculado a la explotación agraria del promotor, que lo destinará para almacenamiento de cosechas producidas, materias primas empleadas y maquinaria, aperos y herramientas propias de la actividad agraria.

El tipo de edificación proyectada es una nave forma rectangular, con una sola planta sobre la rasante, de dimensiones exteriores 24 m x 20 m, con 480 m² de superficie útil y 445.44 m² de superficie total construida.

La cubierta es a dos aguas simétricas, con pendiente del 25%. La altura máxima en la cumbrera es de 10.50 m y la altura en el alero de 8 m. El material de cubrición es panel tipo sándwich de chapa de acero con aislamiento, de color rojizo.

La estructura es metálica, formada con pórticos de perfiles normalizados de acero laminado.

El cerramiento está formado por un muro perimetral de hormigón armado de 40 cm de espesor y 5 m de altura, pintado exteriormente de color ocre. La continuación del muro hasta la cubierta se cierra con un panel de fachada tipo sándwich de las mismas características que el panel de cubierta y del mismo color. Dispondrá de ventanas y de un portón basculante de acceso.

Está prevista la instalación de suministro de energía eléctrica.

2 EMPLAZAMIENTO

La construcción se emplazará en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en la provincia de Soria, en el Término Municipal de Camparañón, en un terreno situado a 600 m del casco urbano del núcleo de población de Camparañón. Corresponde a la parcela 42 del polígono 10, cuya referencia catastral es 42151D010000420000UU y tiene una superficie catastral de 23000 m².



Linda al norte con camino, al sur con carretera CL que une las localidades de Navalcaballo y Camparañón, al este con parcela 41 y al oeste con parcela 43
La parcela está situada al este del casco urbano, a una distancia de 600 metros lineales del límite del espacio urbano consolidado.

3.- FICHA URBANÍSTICA

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI O NO)
USO DEL SUELO	Rústico	Rústico	SI
PARCELA MÍNIMA	1000 m ²	23000m ²	SI
OCUPACIÓN MÁXIMA	20%	3.58%	SI
RETRANQUEOS FRONTALES	15m	20m	SI
RETRANQUEOS LATERALES	5m	5m	SI
ALTURA MÁXIMA CORNISA	9m	8m	SI
ALTURA MÁXIMA TOTAL	11m	10.50m	SI



4.- NORMATIVA URBANÍSTICA

- Ley 5/1999, de 8 de abril de Urbanismo de Castilla y León, modificada por Ley 10/2002, de 10 de julio.
- Plan general de ordenación urbana de Golmayo

4.1.-.- Condicionantes Legales.

La zona donde se emplaza el proyecto no tiene limitaciones ni condicionantes específicos para ejecución de la construcción prevista.

No tiene limitaciones específicas de carácter medioambiental, ya que el terreno no se encuentra bajo zona de especial protección de aves ni lugar de interés cultural. La entrada a la parcela es mediante la carretera SO-P4193, la cual une las localidades de Navalcaballo con Camparañón. La distancia a la carretera es superior a lo establecido en la normativa de aplicación, por lo que no se requieren autorizaciones ni permisos.

La distancia al cauce público más cercano es superior a 100 metros, por lo que no se exige el permiso de la Confederación Hidrográfica para la ejecución del proyecto.

El alumno de grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, autor del proyecto, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las de arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de disciplina urbanística firma en Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



MEMORIA

Anejo II: Ingeniería del proceso



ÍNDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- SUPERFICIE DE LA EXPLOTACIÓN.....	3
3.- CULTIVOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	4
3.1.- Producciones agrícolas.....	5
4.- MEDIOS DE PRODUCCIÓN.....	6
4.1.- Edificios.....	6
4.2.- Maquinaria.....	6
4.3.- Instalaciones.....	8
4.4.- Materias primas.....	9
5.- NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO.....	10
5.1.- Almacenamiento de cosechas.....	10
5.2.- Acopio de materias primas.....	11
5.3.- albergue de maquinaria.....	12
6.- SUPERFICIE DEL ALMACÉN AGRÍCOLA.....	12



1.- GENERALIDADES

El promotor del proyecto va a iniciar la actividad agraria, ya que ha heredado unas tierras familiares, además adquirirá la maquinaria necesaria y construirá las instalaciones oportunas para llevar a cabo el desarrollo de su propia explotación agraria.

La explotación agraria a desarrollar se sitúa en Camparañón, localidad perteneciente al ayuntamiento de Golmayo, en la provincia de Soria.

2.- SUPERFICIE DE LA EXPLOTACIÓN

La superficie total con la que cuenta la explotación es de 120 hectáreas de tierra de labor, toda ella de secano, aunque no se descarta la transformación al regadío de parte de las parcelas en un futuro próximo.

El régimen de tenencia de las tierras se divide entre las tierras propias y las tierras en renta, por las que el agricultor paga un canon anual al propietario de las mismas.

RÉGIMEN DE TENENCIA	SUPERFICIE	PORCENTAJE (%)
Propiedad	40 ha	41.66
Arrendamiento	80ha	58.34
Total explotación	120 ha	100%



Tabla 1: Régimen de tenencia de la tierra.

3.- CULTIVOS DE LA EXPLOTACIÓN

La orientación productiva es la producción agrícola, en la que se cultivarán cereales, leguminosas y oleaginosas. Cabe destacar que aunque la calidad de la tierra es bastante aceptable, la climatología de la zona en la que se encuentra la explotación limita considerablemente el correcto desarrollo de muchos de los cultivos que se podrían cultivar, ya que las heladas tempranas o la escasez de lluvias producen grandes mermas en las cosechas, incluso hace inviable el desarrollo de cultivos exigentes en temperaturas. En ésta explotación la distribución de cultivos elegida es la siguiente:

CULTIVOS	SUPERFICIE	PORCENTAJE (%)
Centeno	20	16.67
Cebada	30	25
Girasol	25	20.83
Trigo	30	25
Barbecho	15	12.50

Tabla 2: Cultivos de la explotación (%)

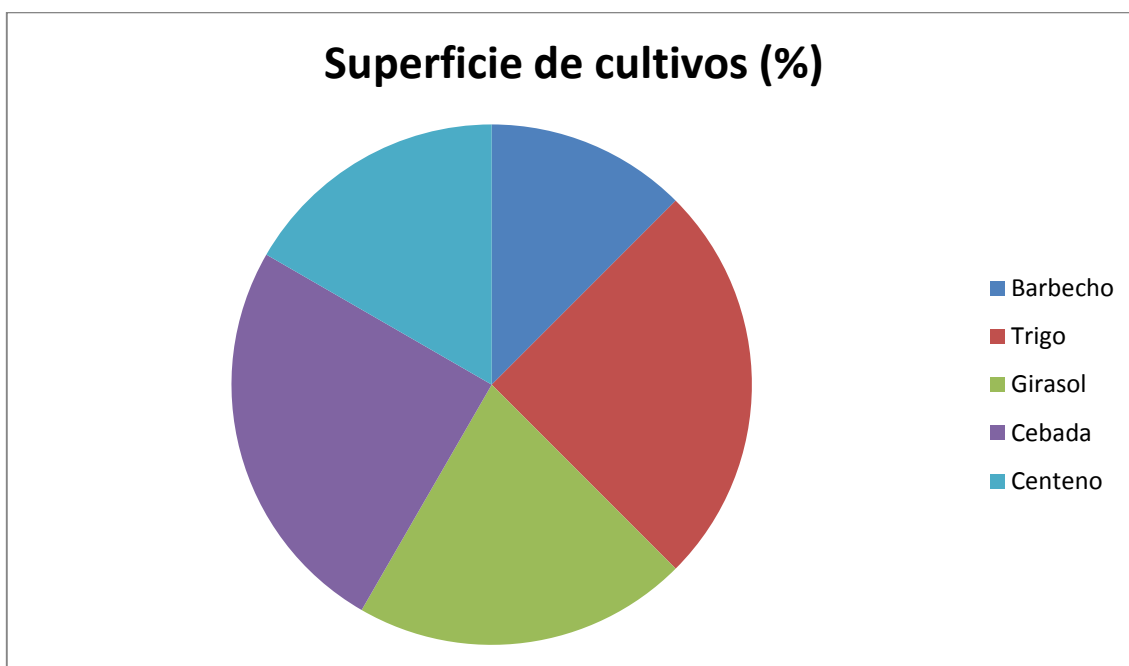


Gráfico 1: Distribución de los cultivos.

3.1 Producciones Agrícolas

La producción anual de cosechas procedentes de los cultivos agrícolas de la explotación son las siguientes:

cultivos	superf. ha	Rto. Kg/ha	Produc. Kg
Cebada	30	3500	105.000
Centeno	20	3000	60.000
Girasol	25	1000	25.000
Trigo	30	3500	105.000
TOTAL	120	-	295.000

Tabla 3. Producciones agrícolas.

4.- MEDIOS DE PRODUCCIÓN

La Explotación Agraria dispone de los siguientes medios de producción, en régimen de propiedad, que son utilizados en el proceso productivo

4.1 Edificios

Actualmente el agricultor no dispone de ningún edificio propio de la explotación agraria.

Las necesidades de almacenamiento de la producción no pueden satisfacerse correctamente, viéndose obligado el productor a entregar sus cosechas a los almacenistas e intermediarios de la zona, sin posibilidad de negociar ni las condiciones ni el precio de venta, repercutiendo negativamente en la rentabilidad de la explotación. Tampoco dispone de edificios para el albergue de la maquinaria, ni para el acopio de las materias primas necesarias en el proceso productivo.

4.2 Maquinaria

Para realizar las labores propias de los cultivos se ha adquirido la siguiente maquinaria:

Tractor Case Maxxum 110



Arado reversible 3 cuerpos Kverneland



Chisel Fayser 9 brazos



Cultivador Sial 15 brazos (3,5m)



Sembradora cereal Sola, 25 botas



Abonadora Kverneland 2000 kg capacidad



Pulverizador Makato 1000 litros



Remolque Jiménez 8000 kg



Rodillo Muñoz 3.5 m



Pala tenias B2. Serie 200



Sin-fin remolque hidráulico



Empujador Jiménez



Decir que la maquinaria descrita anteriormente está acorde con la dimensión de la explotación, ajustando la potencia del tractor y la anchura de los aperos de manera proporcionada.

Cabe destacar que la recolección y la siembra del girasol serán a cargo de una empresa de servicios agrícolas, la cual cobrará una cantidad por hectárea.

4.3 Instalaciones

La explotación no cuenta con instalaciones que hagan posible el riego de las parcelas, ya que carece de pozos o canales de riego.



Tampoco tiene actividad ganadera, aunque los pastos del término municipal están arrendados a un ganadero, con lo que las tierras serán pastadas por las ovejas entre

Agosto y Octubre los terrenos que hayan estado cultivados, y de Agosto a Abril/Mayo lo que se vaya a dejar de barbecho. El ganado se encargará de controlar el exceso de vegetación en los terrenos de barbecho, beneficiándose tanto el ganadero como el agricultor.

En la parcela donde se emplazará el proyecto del almacén agrícola, dispone de suministro de energía eléctrica y suministro de agua, así como de un acceso por carretera asfaltada.

Estas instalaciones dotan al proyecto de todos los servicios necesarios para el desempeño de la actividad prevista.

4.4 Materias Primas

En el proceso productivo se emplean las materias primas, cuyo consumo anual estimado para cada campaña agrícola es el que se recoge en la tabla siguiente:

MATERIAS PRIMAS			
Cultivos	Superficie ha	Dosis Kg/ha	Consumo Kg/l/ud.
Abono fondo	80.00	350.00	28.000
Abono cobertera	80.00	250.00	20.000
Semilla cebada	30.00	200.00	6.000
Semilla centeno	20.00	170.00	3.400
Semilla girasol	25.00	5.00	125.00
Semilla trigo	30.00	220.00	6.600
Fitosanitarios	-	-	
Gasóleo	-	-	
Lubricantes	-	-	
Repuestos	-	-	

Tabla 4. Materias primas consumidas.



5.- NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO

Para el correcto funcionamiento del proceso productivo, la empresa agraria tiene necesidad de disponer de una infraestructura que satisfaga las necesidades de almacenamiento de:

- Productos agrícolas obtenidos en la explotación
- Materias primas necesarias para el proceso productivo
- Maquinaria y equipos utilizados en la actividad.
- Herramienta necesaria para la reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipos

En base a estas necesidades se plantea la construcción de un edificio almacén agrícola que sirva para satisfacer estos requerimientos, ya que en la actualidad no se dispone de ningún tipo de construcción en la explotación.

El proyecto consistirá en la construcción de un almacén agrícola, vinculado a esta empresa agraria, que sirva para almacenar las producciones, hacer acopio de materias primas, y guardar la maquinaria, aperos y demás elementos utilizados en el proceso productivo de la explotación.

5.1.- Almacenamiento de cosechas.

PRODUCCIONES								
cultivos	superf. ha	Rto. Kg/ha	Produc. Kg	Peso específico Kg/m ³	Volumen m ³	Altura m	Área ocupada m ²	Superficie necesaria m ²
Cebada	30	3500	105.000	650.00	161.54	4	40.39	60.59
Centeno	20	3000	70.000	700.00	100	4	25	37.50
Girasol	25	1000	25.000	400.00	62.50	2	31.25	46.88
Trigo	30	3500	105.000	750.00	140.00	4	35.00	52.50
TOTAL	80	-	202.000	-	-	-	91.64	197.47

Tabla 5. Almacenamiento de cosechas.



El área ocupada se ha multiplicado por un factor de 1,50 para obtener la superficie necesaria que incluye los espacios de separación, pasillos de tránsito y zonas muertas.

Para el almacenamiento se tendrán en cuenta los siguientes condicionantes:

- Altura máxima de almacenamiento de cereales 5,00 metros.
- Altura máxima de almacenamiento de girasol y abono 2,00 metros.
- El gasóleo sólo se almacenará en cantidad máxima de 1.000 litros.

5.2.- Acopio de materias primas.

MATERIAS PRIMAS								
Cultivos	Superf ha	Dosis Kg/ha	Consumo Kg	Peso Específico Kg/m ³	Volume n m ³	Altura m	Área ocupada m ²	Superf. necesaria m ²
Abono fondo	80	350	28000	1200	23.33	3.00	7.78	11.67
Abono cobertera	80	250	20000	1200	16.67	3.00	5.56	8.34
Semilla cebada	30	200	6000	650	9.23	2.00	4.62	6.93
Semilla centeno	20	170	3400	700	4.86	2.00	2.43	3.65
Semilla girasol	25	5	125	400	0.31	2.00	0.16	0.24
Semilla trigo	30	220	6600	750	8.80	2.00	4.40	6.60
Fitosanitarios							3.00	4.50
Gasóleo							4.00	6.00
Lubricantes							2.00	3.00
Repuestos							4.00	6.00
TOTAL							37.95	56.93

Tabla 6. Almacenamiento de materias primas.



5.3.- Albergue de maquinaria.

Maquinaria	Superficie ocupada (m ²)	Superficie necesaria (m ²)
Tractor	12	18
Remolque	12	18
Cultivador	6	9
Vertedera	4	6
Chisel	6	9
Rodillo	4	6
Pulverizador	3	4.5
Sembradora	6	9
Abonadora	2	3
Sin-fin	2	3
Empujador	6	9
Pala	6	9
TOTAL	69	103.50

Tabla 7. Albergue de maquinaria.

6.- SUPERFICIE DEL ALMACÉN AGRÍCOLA.

Teniendo en cuenta las superficies ocupadas por las cosechas, materias primas y maquinaria, y las superficies necesarias para separaciones y tránsito, la necesidad de superficie de almacenamiento de la explotación es:

ALMACÉN	SUPERFICIE NECESARIA
Cosechas	197.47
Materias primas	56.93
Maquinaria	103.50
TOTAL	357.90

Tabla 8. Superficie de almacén agrícola.



Con 358 m² estarían cubiertas las necesidades de almacenamiento, pero el agricultor propietario de la nave prevé ampliar la explotación en los próximos cuatro años en otras 30 hectáreas, lo que supone aumentar un 25 % la superficie de labor inicial, con lo que las necesidades de almacenamiento aumentan. La superficie total construida será de 480 m², siendo la superficie útil de 445.44 m².

Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.



Memoria

Anejo III: Estudio de impacto ambiental



ÍNDICE

<i>1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....</i>	<i>3</i>
<i>2.- INCIDENCIA SOBRE LA SALUBRIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE.....</i>	<i>3</i>
<i>2.1.- Incidencia en el medio ambiente.....</i>	<i>3</i>
<i>2.2.- Incidencia sobre la salubridad.....</i>	<i>3</i>
<i>2.3.- Pérdida del valor estético del entorno.....</i>	<i>3</i>
<i>2.4.- Cambio de uso del suelo.....</i>	<i>4</i>
<i>3.- MOLESTIAS Y RIESGOS POTENCIALES PARA PERSONAS Y BIENES.....</i>	<i>4</i>
<i>4.- MEDIDAS CORRECTORAS PARA EVITAR LAS MOLESTIAS Y RIESGOS.....</i>	<i>4</i>



1.- Descripción del proyecto y sus acciones

El proyecto consta de una nave de 480 m² de superficie construida, dedicada al almacenamiento de productos agrícolas y maquinaria, siendo su única ocupación.

Se trata de actividades que no afectan al medio ambiente, porque el uso al que se dedicará solamente va encaminado al almacenamiento y protección de las inclemencias climatológicas de la maquinaria y productos agrarios.

No existe ninguna actividad productiva en la que se generen residuos, ni sólidos, ni líquidos, ni gaseosos.

Por ello, es una actividad totalmente aséptica de almacenamiento y cobijo de maquinaria de productos agrícolas.

2.- Incidencia sobre la salubridad y el medio ambiente

2.1.- Incidencia en el medio ambiente

La construcción se realiza en zona sin especial valor ecológico. No contiene especies animales ni vegetales protegidas ni a proteger, ni tampoco incide en el ecosistema de la zona.

2.2.- Incidencia sobre la salubridad

Su instalación se realiza fuera del casco urbano de Camparañón, no interfiriendo en absoluto el normal desenvolvimiento de la actividad del pueblo.

Además su puesta en funcionamiento no está ligada a ningún servicio municipal, como agua, alumbrado... por lo que en este aspecto tampoco interfiere.

2.3.- Pérdida del valor estético del entorno

El entorno en el que se desarrolla la actividad se trata de un terreno dedicado al aprovechamiento agrícola de cultivos propios de la zona, no teniendo incidencia en



el entorno, ni aún en el periodo de construcción, al ser un espacio sin un especial valor estético.

2.4.- Cambio de uso del suelo

El cambio del uso del suelo va a incidir escasamente en la configuración del territorio, ya que sigue conservando un carácter marcadamente agrario.

3.- Molestias y riesgos potenciales para personas y bienes

Por lo que se refiere a las molestias o riesgos que pueda producir sobre la flora, la fauna, el agua, el aire, el suelo, los factores climáticos, el paisaje y el patrimonio histórico-artístico y arqueológico del entorno son nulos o sin especial incidencia.

4.- Medidas correctoras para evitar las molestias y riesgos

Siguiendo lo expuesto en apartados anteriores y respondiendo la finalidad del presente estudio, se entiende que no son necesarias medidas correctoras, puesto que no se agrede al medio ambiente circundante.

En cuanto a medidas protectoras, sería conveniente la vigilancia y control de las futuras actividades a que se dedique la construcción y que no varíen sin sus correspondientes medidas correctoras.

Así mismo, si hubiese un cambio sustancial del aspecto externo de la construcción, éste se adaptará al entorno.

Como medidas compensatorias se propone la plantación de estados vegetales propios de la zona y cuidar el aspecto de los terraplenados y desmontes que se produzcan, reconstruyendo la cubierta vegetal actual.

Por lo anteriormente expuesto, la construcción agrícola contemplada en el presente proyecto, no incide sobre la salubridad y en el medio ambiente y no es



molesta, ni presenta riesgos potenciales para personas o bienes, siendo su repercusión en el medio ambiente prácticamente NULA.

Soria, 30 de Junio de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.



MEMORIA

Anejo IV: Estudio geotécnico

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



ÍNDICE

1.- GENERALIDADES	3
2.- ANTECEDENTES.....	3
3.- FORMACIÓN SUPERFICIAL Y SUSTRATO.....	3
3.1.- Categoría y tipo del terreno.....	6
4.- CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.	7
5.- CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS.	7
6.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	8
7.- GRADO DE SISMICIDAD.	8
8.- CONDICIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES.	9
9.- RESULTADOS DE LAS MUESTRAS	9
10.- CONCLUSIONES.....	10



1.- GENERALIDADES

El estudio geotécnico recoge información sobre las características del terreno de apoyo de la edificación prevista y el entorno donde se ubica, necesaria para determinar la solución sobre el tipo de cimentación y su dimensionado.

El edificio previsto es un almacén de productos, materias primas y maquinaria agrícola, de una sola planta sobre la rasante y superficie construida de 480 m².

Su emplazamiento es la provincia de Soria, término municipal de Camparañón, polígono 10, parcela 42

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante actividades de reconocimiento del terreno de la parcela y de su entorno.

2.- ANTECEDENTES

El entorno en el que se pretende construir la nave agrícola comprende fincas rústicas destinadas al cultivo de cereales y oleaginosas, además en una parte abunda la presencia de encinas.

Se ha recabado la información adecuada para comprobar posibles circunstancias adversas de inestabilidad del terreno como puede ser la presencia de vertederos, rellenos... sin encontrar nada destacable que perjudique la inestabilidad del terreno.

3. FORMACIÓN SUPERFICIAL Y SUSTRATO.

Los afloramientos superficiales que aparecen en el terreno corresponden a materiales terciarios. El sustrato de la zona de estudio, sin considerar la cubierta vegetal superficial, está formado por material arenisco, calizo y conglomerados, según el mapa geológico de España (Hoja 349, magma 50)

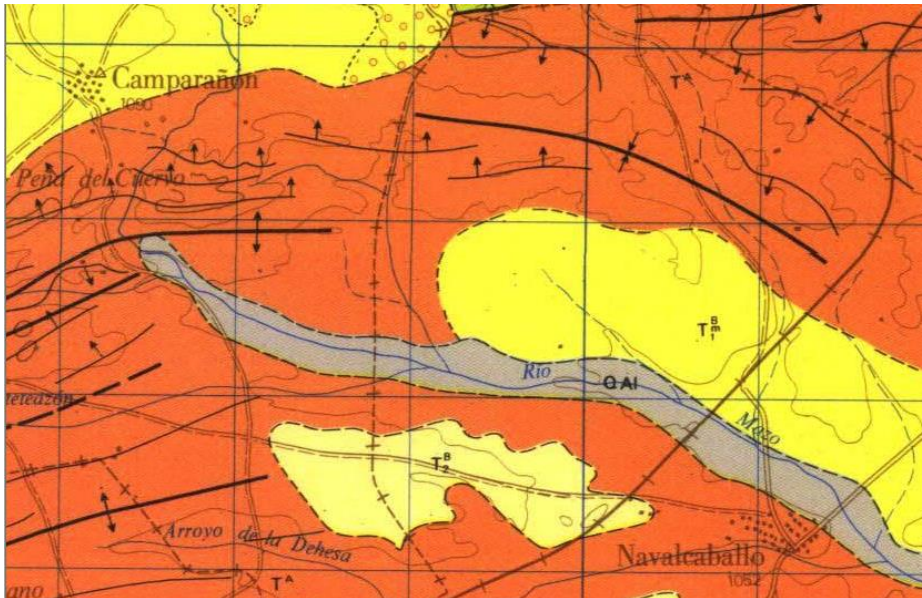
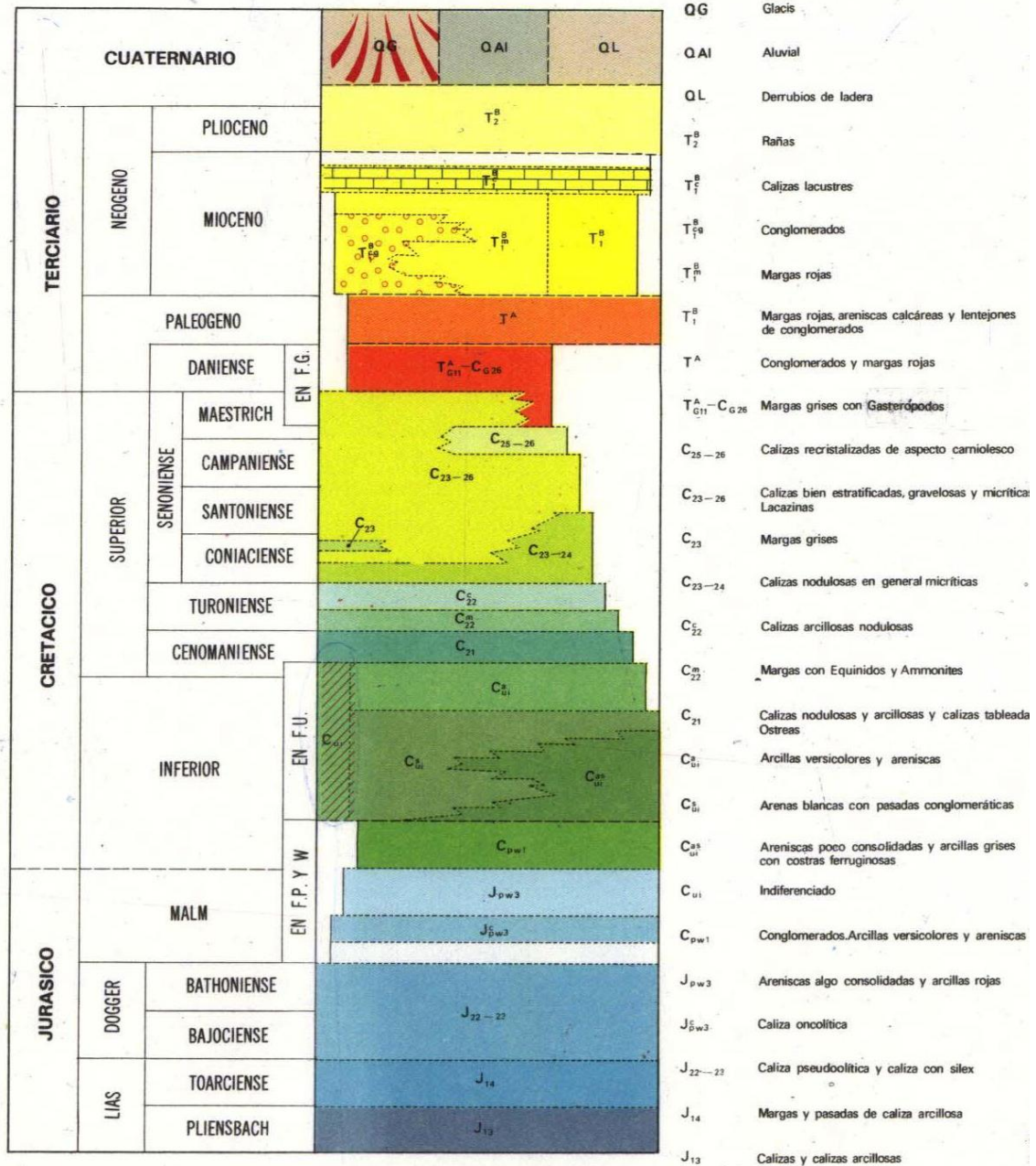


Gráfico 1. Formación superficial y sustrato

LEYENDA



Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

3.1.- Categoría y tipo de terreno.

Existen distintos tipos de categorías según las dimensiones y la simplicidad de la construcción a realizar, siendo necesario para cada una un reconocimiento mínimo del terreno para su correcta ejecución. En la tabla 3.1 “Tipo de construcción” del Documento Básico SE-C (cimientos) podemos distinguir las distintas categorías:

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 1. Clasificación tipo de construcción (Tabla 3.1 SE-C)

Hay que tener en cuenta que para la elección del tipo de construcción la unidad a considerar es el edificio o el conjunto de edificios de una misma promoción. Mediante las indicaciones anteriores definimos que la nave a realizar será de categoría uno (C-1), ya que solo cuenta con la planta baja su superficie es aproximadamente de 800m².

Por otra parte, otro factor que nos determina el reconocimiento mínimo que se tiene que hacer es el tipo de terreno de la parcela. Según la tabla 3.2 “Grupo de terreno” del Documento Básico SE-C Cimientos, podemos distinguir:

- *Terrenos favorables (T-1)*: son aquellos con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa con elementos aislados
- *Terrenos intermedios (T-2)*: son aquellos que presentan cierta variabilidad respecto a su composición, por lo que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia.
- *Terrenos desfavorables (T-3)*: son todo el resto de terrenos que no pueden



clasificarse en ninguno de los tipos anteriores, como por ejemplo terrenos de marismas, suelos residuales, roas volcánicas en coladas delgadas...

Teniendo en cuenta los antecedentes del terreno explicados, observando los cortes geológicos de la parcela, definimos que el terreno de la parcela es *favorable* (T-1), ya que presenta poca variabilidad en su composición.

4.- CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

Presenta una topografía con pendientes suaves aproximadas del 4%. Se agrupan en ellas el conjunto de terrenos en los cuales el grupo litológico dominante es el de areniscas y aglomerados.

Su morfología es sensiblemente llana apareciendo las rocas dispuestas en bancos horizontales y normalmente recubiertas de depósitos arcillosos, con abundantes cantos procedentes de su alteración.

Los materiales se consideran de permeabilidad media-baja. Su drenaje, por percolación o por fisuras, oscila de aceptable a deficiente, mejorando sensiblemente en los bordes. Sus características mecánicas (capacidad de carga y magnitud de asiento) son aceptables

Las características geotécnicas se toman a partir de las observaciones realizadas en las calicatas, de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, así como los datos proporcionados por el "Mapa Geotécnico" ITGME, Madrid

El área es estable bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.

5. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS.

El área en su conjunto tiene una permeabilidad media. En las catas realizadas no se ha observado ninguna corriente o bolsa de agua, por lo que no existen problemas constructivos con respecto al factor hidrológico

6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

La zona tiene una capacidad de carga alta, por lo que no se darán problemas de hundimiento del terreno.

7. GRADO DE SISMICIDAD.

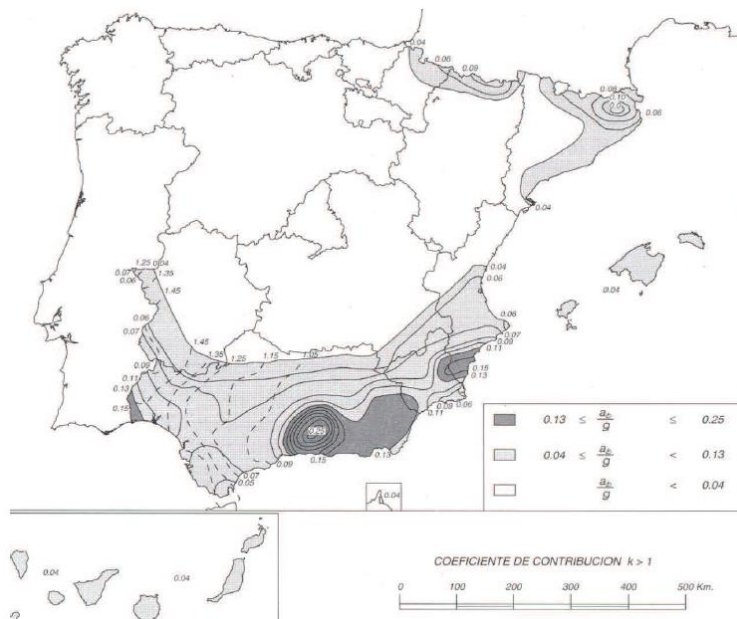


Gráfico 2: Grado de sismicidad

El territorio nacional se encuentra dividido en tres zonas sísmicas en función de su grado de peligrosidad:

- Zona primera: De peligrosidad sísmica baja, con aceleración sísmica= $a_c < 0.04$
- Zona segunda: De peligrosidad sísmica media, con aceleración sísmica = $0.04 < a_c < 0.13$
- Zona tercera: De peligrosidad sísmica alta, con aceleración sísmica= $0.13 < a_c < 0.25$

Se encuentra en la zona A, de sismicidad baja y sin efectos perjudiciales para la construcción.



8.- CONDICIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES.

Según el Mapa Geotécnico General la zona se encuentra dentro de los terrenos que presentan condiciones constructivas favorables sin problemas de tipo litológico.

9.- RESULTADOS DE LAS MUESTRAS.

- **Horizonte A1/(B):** Profundidad 0-15 cm

Color pardo rojizo (5YR 5/4). Textura franco-arcillo-arenosa con estructura medianamente desarrollada en poliedros subangulares. Consistencia media y buena permeabilidad.

- **Horizonte B1:** Profundidad 15-30 cm

Color pardo rojizo (5YR 4/4). Textura arcillosa y estructura prismática bien desarrollada. Consistencia media y buena permeabilidad

- **Horizonte B2:** Profundidad 30-70 cm

Color pardo rojizo (5YR 4/4). Textura arcillosa y estructura prismática bien desarrollada. Consistencia alta en seco y permeabilidad lenta. Hay abundante formación de clay-skin entre las unidades estructurales a través de las cuales las raíces de las plantas penetran fácilmente.

- **Horizonte B2ca:** Profundidad 70-100 cm

Horizonte arcilloso con estructura granular bien desarrollada, consistencia media y buena permeabilidad. Se observan abundantes nódulos.

- **Horizonte B2ca/C:** Profundidad +100 cm



Horizonte arcilloso con estructura granular bien desarrollada, consistencia media muy permeable. Se observan abundantes nódulos de carbonato cálcico.

Análisis mecánico y materia orgánica (%)

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena gruesa	Arena fina	Limo	Arcilla	M.O
A1/(B)	0-15	12.01	50.07	10.62	24.55	3.29
B1	15-30	6.10	26.60	7.12	59.25	1.00
B2	30-70	3.06	9.47	3.55	82.15	0.74
B2ca	70-100	10.03	15.55	1.80	71.50	0.53
B2ca/C	+100	18.68	31.55	22.25	27.75	0.24

Tabla 2: Análisis del suelo

Determinación de la presión admisible

Del cuadro anterior se obtienen los siguientes resultados:

Muestra	% E. finos	Densidad	Tipo de suelo
1	88.74	1.80	Franco-arcillo-arenoso

Tabla 3: Textura

Es decir, se deduce que la presión admisible del terreno, según el cuadro anterior, es de 2 Kg/cm²

10. CONCLUSIONES.

Según las recomendaciones del I.T.G, la tensión admisible para una cimentación superficial, sobre materiales similares, mediante zapatas aisladas de dimensiones s/planos, con asientos menores a 25 mm, se sitúa entre 2.0 y 2.5 kp/cm².



Dadas las condiciones favorables encontradas en el terreno, al ser firme y competente, se puede cimentar con una presión media-alta. Se esperan asentamientos pequeños o moderados. Se opta por una cimentación directa, que permita su construcción a reducida profundidad bajo la superficie del terreno, a base de zapatas aisladas, unidas entre sí mediante vigas de atado, que impidan los desplazamientos laterales.

La excavación y vaciado de tierras, al afectar a materiales sueltos y no cementados, puede realizarse mediante medios mecánicos convencionales. Según los resultados obtenidos se estima que se puede cimentar con valores de tensión admisible de 2 kg/cm², mayor que la que se ha tenido finalmente en cuenta para los cálculos constructivos.

No se ha detectado presencia de sulfatos en las muestras de suelo ensayadas por lo tanto no es preceptivo el uso de cementos sulforresistentes. El asentamiento del suelo bajo cimentaciones se considera despreciable al no superar las cargas los valores mencionados anteriormente.

Por último recordar que todo lo reflejado en el presente informe queda sujeto a que, una vez abiertas las excavaciones, las características del terreno se mantengan y sean concordantes con las expuestas.

En todo caso las deducciones que aquí figuran en cuanto a naturaleza, características y disposición de los distintos niveles de subsuelo, sólo son una interpolación razonable, basada en criterios geológicos, que se realiza a partir de reconocimientos puntuales y espaciados.

Soria, 30 de Junio de 2015
EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.



Fdo: Ángel Machín Tejedor



MEMORIA

Anejo V: Estudio de mercado



ÍNDICE

1.- LA AGRICULTURA EN EL MUNDO.....	3
1.1.- Producción mundial.....	3
2.- LA AGRICULTURA EN EUROPA.....	5
2.1.- Situación general en la Unión Europea.....	5
2.2.- Principales productores.....	6
2.3.- El empleo en cifras.....	6
2.4.- Tamaño medio y número de explotaciones.....	8
3.- LA AGRICULTURA EN ESPAÑA	9
3.1.- Principales cultivos.....	10
3.2.- Producción y superficies.....	10
4.- LA AGRICULTURA EN CASTILLA Y LEÓN	12
4.1.- Provincias cerealistas.....	12
4.2.- Nº, superficie total y superficie agraria utilizada de las explotaciones.....	13
5.- LA AGRICULTURA EN SORIA.....	13
5.1.- Uso de tierras arables.....	14
5.2.- Principales cultivos.....	14
5.3.- Precio de los cereales en Soria.....	15

1.- LA AGRICULTURA EN EL MUNDO

La agricultura surge hace 7000 años a.c según lo demuestran algunos estudios arqueológicos realizados. Ésta surge cuando el ser humano abandona el nomadismo y comienza a ser más sedentario, instalándose de forma permanente en lugares determinados con existencia de agua cercana. Los primeros cultivos que se desarrollan son el trigo y la cebada, seguidos por las lentejas y los yeros.

Durante siglos y siglos se han ido desarrollando los diferentes cultivos, los cuales cada vez están más tecnificados y de los cuales se obtienen altos rendimientos.

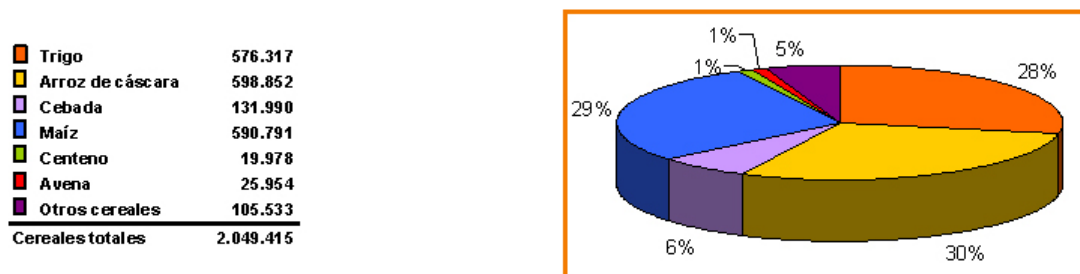
En la actualidad especialmente con la aparición del tractor, las exigentes tareas de labrar, sembrar y cosechar pueden realizarse de forma rápida.

A modo de ejemplo, a inicios del siglo XX, en EE.UU. se necesitaba un agricultor para alimentar de 2 a 5 personas, mientras que en la actualidad, gracias a la tecnología, los agroquímicos y las variedades actuales, un agricultor puede alimentar a 130 personas.

1.1.- Producción mundial.

A continuación se procede a analizar la producción mundial de cereales:

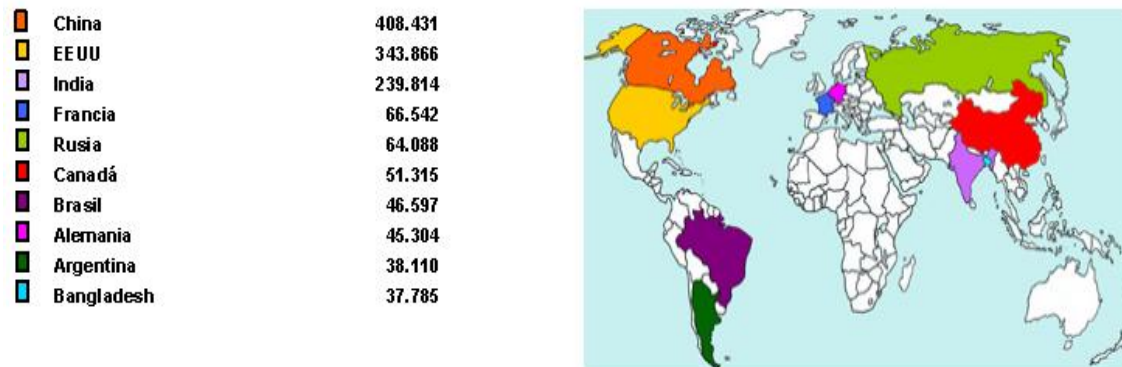
Gráfico 1: Producción mundial de cereales en miles de T



Fuente: FAO 2010

Como se puede observar en el gráfico, el arroz de cáscara junto con el maíz y el trigo representan casi el 70% de la producción mundial de cereales.

Gráfico 2: Los 10 países mayores productores de grano del mundo en miles de T



Fuente: FAO 2010

China es el mayor productor de grano del mundo, con una producción anual de más de 400 millones de toneladas. Sin embargo, en vista de que China al mismo tiempo es el país más poblado del mundo, la mayor parte de su grano se destina al consumo interno.

Estados Unidos produce al año cerca de 350 millones de toneladas de grano, sólo superado por China como el segundo mayor productor del mundo. Washington es a la vez el mayor exportador de cereales del planeta, exportando aproximadamente 150 millones de toneladas cada año.

La India, con una producción anual de 240 millones de toneladas, es otro importante productor de grano. Siendo también un país que cuenta con una gran población, destina la mayor parte de sus cereales al consumo interno.

Brasil es el segundo mayor exportador de soja y el tercer mayor exportador de maíz.

La producción de grano en Rusia se colocó en casi 110 millones de toneladas en el año 2008. Un año después, las exportaciones de cereales rusos llegaron al



tercer puesto del mundo, En 2010 la producción descendió a apenas 64 millones de toneladas

Ucrania también ocupa la tercera plaza del mundo en términos de exportación de grano. Produjo 46 millones de toneladas de grano en 2009, mientras que sus exportaciones superaron los 21 millones de toneladas.

Australia cuenta con unas industrias agrícola y ganadera bien desarrolladas. Su producción de cebada y trigo superan anualmente los 28 millones de toneladas, de las cuales 18,6 millones de toneladas están destinadas a la exportación.

Canadá es también un importante productor y exportador de cereales. En América del Sur, destaca Argentina como otro productor de peso en este sector, aparte de su vecino Brasil.

2.-LA AGRICULTURA EN EUROPA

2.1.- Situación general en la unión europea

En Europa, como en el resto de las economías avanzadas, la importancia económica del sector agrario es relativamente reducida en comparación con la industria y, sobre todo, con los servicios. Así, en 2002 el PIB agrario europeo era tan sólo al 1,6 por 100 del PIB conjunto de los quince antiguos Estados miembros. Las producciones europeas más destacadas, si atendemos al valor de la producción son la de leche (14 por 100), la de cereales (12,3 por 100) y la de vacuno (10 por 100). En cambio, en España tienen mayor importancia relativa las producciones intensivas de frutas y verduras frescas, que representan un 15 y un 13 por 100 del total, y la de porcino, con un 11 por 100, aunque también es significativa la producción de cereales (10,4 por 100), cuyo cultivo se realiza principalmente de forma extensiva en el secano del interior de la península. (Fuente MAGRAMA)



2.2.- Principales productores.

Los principales productores son Francia, Italia, España y Alemania, que generan conjuntamente casi el 70 por 100 del valor añadido bruto del sector. Concretamente, la participación del sector agrario español en la producción final comunitaria es del 12,9 por 100, aunque presenta un elevado grado de especialización en determinadas producciones.

En España se produce el 45 por 100 del aceite de oliva europeo, el 31 por 100 de la fruta fresca, el 30 por 100 del ovino y caprino, el 28 por 100 del arroz y el 21 por 100 de las verduras frescas.

Gráfico 1

LOS 5 PAÍSES MÁS PRODUCTORES DE CEREAL EN EUROPA (FAO, 2000) en miles de T.

	Francia	66.542
	Rusia	64.088
	Alemania	45.304
	España	24.602
	Reino Unido	23.983



Fuente: FAO

Excluyendo a Rusia, ya que no pertenece a la UE, Observamos que Francia es el mayor productor de granos en Europa, seguida de Alemania, España y Reino Unido

2.3.- El empleo en cifras

En cuanto al empleo, alrededor de 6,5 millones de europeos, el 4,0 por 100 de la población ocupada, trabajaba en 2002 en el sector primario. Se trata de un peso reducido comparado con el 28,2 por 100 que representa el empleo industrial y el 67,8 por 100 de los servicios. Durante los últimos veinte años, se ha producido en Europa una pérdida continuada de empleo agrario, de tal modo que en la actualidad el número de trabajadores ha quedado reducido prácticamente a la mitad, si se compara con la situación registrada en 1990. No obstante, el redimensionamiento del sector agrario no se ha producido con la misma intensidad o celeridad en los distintos países, de tal modo que en Grecia y Portugal, así como en Polonia, Letonia y Lituania, sigue



representando más del 10 por 100 de la población ocupada, y en España, Irlanda, Finlandia, Austria, más del 5 por 100 (Tabla 1).

Tabla 1: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y EMPLEO AGRARIO

Estados miembros	SAU** 2002	Explotaciones 2000	SAU por explotación 2000	Valor añadido bruto 2002			Empleo*** 2002	
	Miles hectáreas	Miles	Hectáreas	Millones de euros	% total	% PIB	Miles de personas	% empleo total
Alemania	16.971	472	36,3	16.511	11,1	0,8	902	2,5
Austria	3.387	200	17,0	2.618	1,8	1,2	212	5,7
Bélgica	1.393	62	22,6	2.672	1,8	1,0	73	1,8
Dinamarca	2.690	58	45,7	3.297	2,2	1,8	88	3,2
España	25.554	1.287	20,3	23.716	16,0	3,4	964	5,9
Finlandia	2.216	81	27,3	1.630	1,1	1,2	133	5,5
Francia	29.622	664	42,0	31.606	21,3	2,1	987	4,1
Grecia	3.917*	817	4,4	9.251	6,2	6,5	624	15,8
Holanda	1.933*	102	20,0	9.080	6,1	2,0	218	2,9
Irlanda	4.372	142	31,4	2.631	1,8	2,0	121	6,9
Italia	15.341	2.154	6,1	29.128	19,7	2,3	1.072	4,9
Luxemburgo	127	3	45,3	127	0,1	0,6	4	2,0
Portugal	3.813	416	9,3	3.264	2,2	2,5	640	12,5
Reino Unido	15.722*	233	67,7	11.121	7,5	0,7	391	1,4
Suecia	3.039	81	37,8	1.475	1,0	0,6	110	2,5
UE-15	130.809	6.771	18,7	148.125	100,0	1,6	6.537	4,0
PA – 10	36.167	—	—	—	—	—	3.880	13,4
UE-25	166.976	—	—	—	—	—	10.417	—

* 1999.

** SAU: superficie agrícola útil.

*** Incluye el empleo en agricultura, caza, silvicultura y pesca.

Fuente: Comisión Europea. Dirección General de Agricultura, *Agriculture in the European Union 2003*. Febrero 2004.

Según la última encuesta comunitaria sobre la estructura de las explotaciones agrarias, más del 73 por 100 de la fuerza laboral empleada en actividades agrarias es de carácter familiar y el trabajo a tiempo parcial tiene una importancia considerable, especialmente en los países mediterráneos. Concretamente, en el conjunto de la Unión Europea el porcentaje de agricultores, ya sean titulares de las explotaciones o familiares, que trabaja a tiempo parcial supera el 75 por 100, un porcentaje que en España se eleva hasta el 79 por 100 y sobrepasa ampliamente el 80 por 100 en Italia,

Grecia y Portugal. Esta característica está ligada a una elevada presencia de pequeñas explotaciones y a altos niveles de envejecimiento de la población.

De hecho, más de la mitad de los 6,5 millones de titulares de explotaciones es mayor de 55 años, y sólo el 8 por 100 tiene menos de 25 años, una situación que es especialmente acusada en Reino Unido y en los países meridionales, Portugal, Grecia, Italia y también España, donde el porcentaje se eleva al 53 por 100.

2.4.- Tamaño medio y número de explotaciones

En cuanto a la estructura de las explotaciones agrarias, su número asciende a 13.7 millones, la mitad de las cuales se ubican en Italia y en España. El 96 por 100 de las explotaciones tienen un único agricultor al frente, el 63 por 100 emplea menos de una unidad de trabajo anual y el 54 por 100 se encuentra en zonas de montaña o áreas desfavorecidas.

Las explotaciones tienen por término medio una superficie agrícola útil de 18,7 hectáreas. No obstante, atendiendo a la estratificación de las explotaciones en función del tamaño se comprueba cómo el 57,6 por 100 tiene una SAU inferior a las cinco hectáreas y sólo el 8,9 por 100 tiene un tamaño igual o superior a las 50 hectáreas. Por lo tanto, en Europa predominan las pequeñas explotaciones de carácter familiar que en conjunto ocupan una parte muy reducida del territorio, concretamente el 5,2 por 100 de la SAU total frente al 64 por 100 que abarcan las grandes explotaciones.

Gráfico 2

Superficie agrícola utilizada media por explotación (hectáreas)

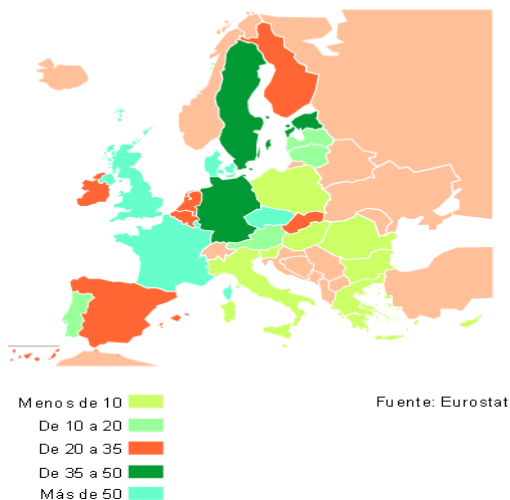
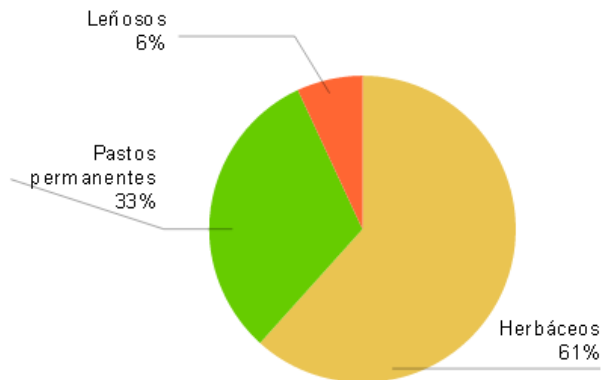


Gráfico 3

Distribución de la superficie agrícola utilizada en la Unión Europea

Fuente: Eurostat

Europa destina el 61% de la superficie total agraria utilizada a cultivos herbáceos (trigo, cebada, leguminosas...). Un 6 % es destinado a cultivos leñosos, España ocupa los primeros puestos junto con Italia.

Por último tenemos que un 33% de la superficie se dedica a pastos permanentes. El país que mayor superficie

destina a estos cultivos es Holanda.

3.-LA AGRICULTURA EN ESPAÑA

Tradicionalmente, la agricultura ha sido el sector principal de la economía española. La modernización de la economía española desde mediados del siglo XX ha traído consigo la progresiva pérdida de importancia de la agricultura en el conjunto económico del país.

En el año 1950 el valor de la producción agraria representaba un 30% del P.I.B. del país y la población activa agraria algo más del 50%, hoy estas cifras se han reducido a porcentajes inferiores al 3% y 4% respectivamente. Sin embargo, la pérdida de importancia económica de la agricultura española no debe interpretarse como un simple declive de esta actividad. Si su papel ha disminuido en términos relativos, ha crecido en términos absolutos.

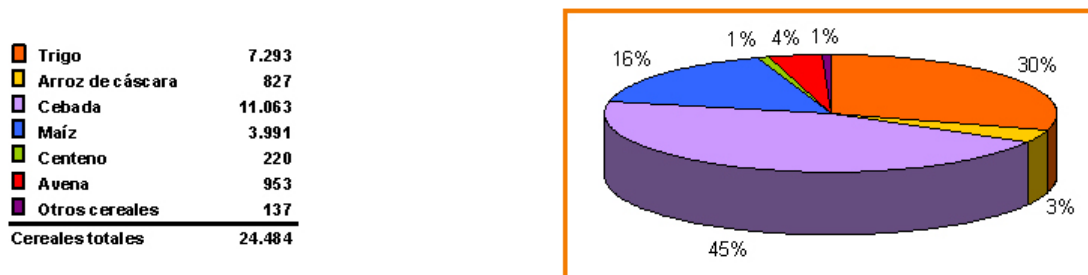
La agricultura española se ha modernizado notablemente y ha mejorado su productividad, aunque menos que otros sectores productivos y de ahí que cada vez tenga menor peso proporcional que estos sectores.

Los datos anteriores no nos deben hacer pensar que las actividades agrarias son poco importantes. Éstas tienen una importancia tanto social como ecológica

considerable. Además de la producción de alimentos y materias primas, la agricultura y ganadería organizan una buena parte del territorio, de manera que su mantenimiento garantiza la ocupación de todo el espacio y facilita la conservación del paisaje rural y del medio natural. Así, su escasa importancia cuantitativa se compensa con una gran importancia cualitativa.

3.1.- Principales cultivos

Gráfico 1: Producción de los distintos cultivos en España (en miles de T)



Fuente: FAO

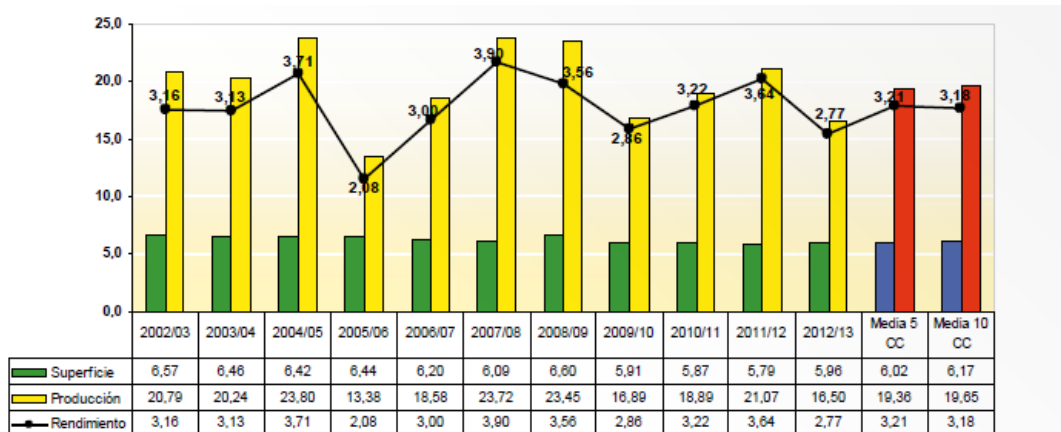
España destaca por la producción de cebada, la cual representa casi la mitad de la producción total nacional. Le sigue el trigo con el 30 % de la producción. Ambos cultivos representan $\frac{3}{4}$ partes de los cereales totales cultivados en España.

España es un país importador neto de cereales, es decir, necesita comprar cereales a terceros países para abastecerse.

A modo de ejemplo, tenemos que España fue el noveno mayor importador de trigo del mundo en el año 2009 (Fuente: Agrodigital)

3.2.- Producción y superficies

Gráfico 2: Superficie(Mha) y rendimientos (T/ha) de cereales en España

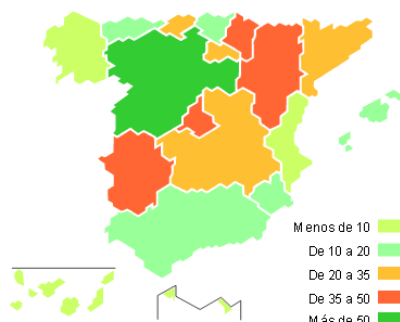


Fuente: Elaboración de la S.G. de Cultivos Herbáceos e Industriales a partir de datos de la Secretaría General Técnica del M.AGRAMA (Avances de superficies y producciones de cultivos).

En España, la superficie cultivada de cereales (excluida la de arroz), muestra una evolución descendente en los últimos años. En concreto, desde 2002 hasta 2011, la superficie de cereales se ha reducido un 12%, pasando de los 6,6 millones de hectáreas de 2002 a los 5,8 millones de hectáreas de 2011. El rendimiento medio, por el contrario, ha mejorado. En concreto, el rendimiento medio del último quinquenio ha sido de 3,4 t/ha, frente al del último decenio que fue de 3,2 t/ha.

En cuanto a la producción de cereales en España, cabe destacar, su variabilidad anual debida a factores climatológicos, pero con una tendencia al alza en los últimos años. En concreto, la producción media de cereales del último quinquenio se ha incrementado en cerca de 700.000 toneladas con respecto a la media de los últimos diez años

Gráfico 3. Superficie agrícola utilizada media por explotación (hectáreas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

La superficie media por explotación es muy variable dependiendo de la zona de España en la que nos encontremos, así, las explotaciones de menor tamaño se encuentran en Valencia, Galicia y Canarias. Por el lado opuesto, Castilla y León es la CCAA donde las explotaciones cuentan con una mayor superficie agrícola utilizada.

Más de la mitad de las explotaciones agrícolas españolas tienen menos de 5 hectáreas. Por su parte, las explotaciones de más de 100 hectáreas representan un 5% del total (Fuente MAAMA)


4.- LA AGRICULTURA EN CASTILLA Y LEÓN

Castilla y León es la CCAA donde se concentra la mayor producción cerealista de España, con más del 40 % de la producción nacional de cereales.

Como se puede ver en el gráfico inferior, Valladolid y Burgos son las provincias españolas donde mayor cantidad de cereal se produce

4.1.- Provincias cerealistas

Gráfico 1 : Provincias mayores productoras de cereal en España (miles de toneladas)

	Valladolid	1.872
	Burgos	1.809
	Batájoz	1.376
	Palencia	1.298
	Huesca	1.225



Fuente FAO

4.2.- Número, superficie total y superficie agraria utilizada de las explotaciones

	Explotaciones. Número	Explotaciones. %	Superficie total. Ha.	Superficie total. %	SAU. Ha.	SAU. %
Explotaciones con tierras	95.248	100,00	6.683.954	100,00	5.362.468	100,00
Explotaciones sin SAU	479	0,50	6.463	0,10	0	0,00
Explotaciones con SAU	94.769	99,50	6.677.491	99,90	5.362.468	100,00
< 1	1.662	1,74	14.398	0,22	595	0,01
1 a < 2	8.873	9,32	108.225	1,62	11.618	0,22
2 a < 5	11.970	12,57	72.803	1,09	38.289	0,71
5 a < 10	10.365	10,88	100.197	1,50	73.902	1,38
10 a < 20	12.283	12,90	234.706	3,51	176.817	3,30
20 a < 30	8.591	9,02	249.984	3,74	211.290	3,94
30 a < 50	11.686	12,27	522.502	7,82	453.705	8,46
50 a < 100	14.200	14,91	1.156.330	17,30	1.010.880	18,85
>=100	15.139	15,89	4.218.346	63,11	3.385.372	63,13

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Como hemos visto anteriormente, Castilla y León cuenta con unas explotaciones con gran superficie agraria útil. Existen casi 96000 explotaciones, con una superficie total de 6,68 millones de hectáreas, con lo que la superficie media por explotación asciende a 70.16 hectáreas. La explotación de nuestro trabajo cuenta con 95 ha, con lo que es superior a la media.

Como datos significativos, tenemos que según la última encuesta realizada por el INE, el número de explotaciones agrarias se ha reducido un 23,2% entre los años 2009 y 1999.

La superficie agrícola utilizada (SAU) media por explotación registra un incremento del 18,5% en esos 10 años.

5.-LA AGRICULTURA EN SORIA.

A continuación analizaremos de manera general la agricultura en la provincia de Soria. Para dicho análisis nos basaremos en el último estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística del año 2009.

5.1.- Uso tierras arables Soria

Tabla 1: Tierras labradas en Soria

Aprovechamiento de las tierras labradas

Unidades: Explotaciones y Ha.

	Todas las tierras labradas		Cultivos herbáceos		Frutales		Olivar		Viñedo		Otras tierras labradas	
	Explotaciones	Ha.	Explotaciones	Ha.	Explotaciones	Ha.	Explotaciones	Ha.	Explotaciones	Ha.	Explotaciones	Ha.
Explotaciones con SAU	4.639	337.338	4.560	335.732	189	387	10	28	404	1.085	25	106
< 1	17	4	13	2	6	2	..	..	1	0	..	..
1 a < 2	154	191	117	113	23	26	1	0	48	52	..	..
2 a < 5	288	869	266	735	34	84	3	10	26	41	..	..
5 a < 10	338	2.260	329	2.137	25	66	..	..	29	50	3	7
10 a < 20	533	7.204	528	7.064	20	50	1	0	52	78	1	11
20 a < 30	460	10.681	460	10.611	14	27	..	..	43	42	1	1
30 a < 50	590	20.995	590	20.875	14	14	1	1	46	103	2	3
50 a < 100	814	53.575	814	53.415	17	11	3	16	57	118	3	15
>=100	1.445	241.559	1.443	240.781	36	106	1	1	102	601	15	69

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

El número de explotaciones en la provincia de Soria es de 4639 y la superficie total cultivada es de 337338, con lo que la superficie media por explotación es de 72.72 ha, valor ligeramente superior a la superficie media de Castilla y León.

Cabe destacar que prácticamente la totalidad de la superficie arable se dedica a cultivos herbáceos. Esto es debido al clima adverso que se da en Soria, ya que se dan heladas en gran parte del año, en el periodo comprendido entre Septiembre y Mayo, con lo que los frutales suelen helarse y no llega a cogerse fruto, a no ser que se tomen medidas económicamente costosas para evitarlo.

5.2.- Principales cultivos

Según el INE, Los cereales cultivados en la provincia son:

Tabla 2: Principales cultivos de la provincia

CULTIVO	SUPERFICIE (hectáreas)
Trigo blando	63827
Cebada	103402
Avena	1668
Centeno	6814
Maíz	266

Fuente: INE

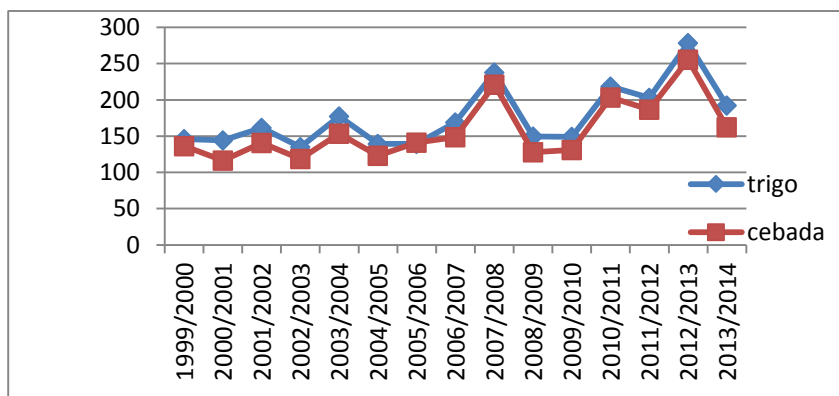
Estos datos los tendremos en cuenta a la hora de elegir los cultivos de nuestra explotación, ya que es de suponer, que los cultivos que más se siembran son los que mejor se adaptan a las condiciones climáticas de la provincia.

5.3.- Precio de los cereales en Soria

Los precios que se pagan a los agricultores por los cultivos, varían notablemente en el tiempo, existiendo una gran volatilidad de precios.

Haciendo una recopilación de datos de los últimos 15 años obtenemos:

Gráfico 1: Evolución de precios (€/Tonelada)



Fuente:Elaboración propia (Datos basados en los precios percibidos por un agricultor de Soria))



En ésta gráfica se puede observar como no existe una tendencia clara con respecto a la evolución del precio a lo largo del tiempo. Los precios son muy volátiles.

En el precio de los cereales influyen diversos factores como son la climatología, superficie sembrada y actualmente la especulación con los precios, ya que los inversores ante la situación actual de crisis económica se decanta por invertir en materias primas en lugar de invertir en bolsa u otros productos financieros.

Desde la campaña 1999/2000 hasta la del 2006/2007 los precios estuvieron relativamente constantes, con una variación máxima de 30 euros/tonelada. A partir de la campaña 2006/2007 comienza a existir una gran variación en los precios entre dos campañas consecutivas. Así, en la campaña 2007/2008 el precio medio de la tonelada de trigo era de 237.94€ y en la campaña siguiente el precio descendió hasta los 149.51€.

En el estudio económico pondremos como precio representativo la media de los precios de los últimos 15 años. Éstos precios son:

Precio medio trigo: 178.00 €/tonelada

Precio medio cebada: 170.00 €/tonelada

Precio medio girasol: 360€/tonelada

Precio medio centeno: 165.00 €/tonelada

Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



MEMORIA

Anejo VI: Análisis de la explotación agrícola.



ÍNDICE

1.- INFORMACIÓN GENERAL.....	4
1.1.- Situación.....	4
1.2.- Régimen de propiedad y explotación.....	4
2.- MEDIO ECOLÓGICO.....	5
2.1.- Clima.....	5
2.1.1.- Precipitación.....	6
2.1.2.- Temperaturas medias.....	6
2.1.3.- Número de días libres de heladas.....	7
2.1.4.- Fecha de la primera y última helada.....	7
2.1.5.- Diagrama ombrotérmico.....	7
2.1.6.- Exigencias climáticas de los cultivos.....	8
2.2.- Suelo.....	12
2.2.1.- Análisis.....	12
2.2.2.- Exigencias edafológicas de los cultivos.....	13
3.- CULTIVOS Y PRODUCCIONES.....	15
3.1.- Rotación y alternativa.....	15
3.2.- Fases de cultivo y labor por especies.....	17
3.2.1.- Labores preparatorias.....	17
3.2.2.- Fertilización.....	19
3.2.3.- Siembra.....	19
3.2.4.- Labores de mantenimiento.....	20
3.2.5.- Control de malas hierbas.....	21
3.2.6.- Plagas y enfermedades.....	22



3.2.7.- Recolección	22
3.2.8.- Rendimiento.....	23
4.- MEDIOS DE PRODUCCIÓN.....	23
4.1.- Capital territorial.....	23
4.2.- Edificaciones.....	23
4.3.- Maquinaria y aperos.....	24
5.- COMERCIALIZACIÓN.....	24
6.- ESTUDIO ECONÓMICO.....	25
6.1.-Rendimiento horario de las distintas labores.....	25
6.2.-Horas de trabajo de maquinaria y aperos.....	26
6.3.-Coste horario de maquinaria y aperos.....	30
6.4.-Estudio económico de cada cultivo.....	31
6.5.- Beneficio empresarial.....	37
7.- CRÍTICAS DEL CULTIVO Y DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN.....	43



1.- INFORMACIÓN GENERAL

1.1.- Situación

La explotación objeto de estudio está ubicada en el centro de la provincia de Soria, concretamente en el término municipal de Camparañón, a una altitud aproximada de 1080 metros sobre el nivel del mar. Dicho término municipal se encuentra rodeado por las poblaciones de Navalcaballo, Carbonera de Frentes, Villabuena, Las Cuevas de Soria, Izana y Los LLamosos.

En Camparañón se realizó la concentración parcelaria en el año 1959, afectando a una superficie arable de 850 hectáreas. Las vías de acceso a las parcelas, se realizaron en el momento de la concentración parcelaria, existiendo caminos de 1ª categoría y otros menos importantes o de 2ª categoría. Las parcelas de la explotación a estudiar tienen una superficie media de tres hectáreas, estando el intervalo de superficie entre 0.2 y 9 ha, las cuales son todas en régimen de secano, ya que no hay infraestructuras hídricas para el aprovechamiento de agua, como pueden ser pozos subterráneos o canales de riego.

Por último, decir que la calidad de la tierra de dicho término municipal es de tipo medio, existiendo alguna zona con pedregosidad. En una escala del 1 al 9 en calidad de tierra, el 80% de la superficie del término municipal es de 5ª categoría.

1.2.- Régimen de propiedad y explotación

El agricultor de la explotación objeto de estudio cuenta con una superficie arable de 120 hectáreas, de las cuales 40 ha son en propiedad y las 80 hectáreas restantes son en renta

Los distintos trabajos que se deben hacer en la explotación, son realizados por el agricultor titular, a excepción de la recolección y la siembra del girasol. Estas labores son realizadas por una empresa de servicios agrícolas que contrata el agricultor, ya que éste no tiene en propiedad una cosechadora.



2.- MEDIO ECOLÓGICO

2.1.- Clima

El clima es uno de los factores que limita el correcto desarrollo de toda especie vegetal, y por lo tanto el número de especies que se pueden cultivar en la zona. Se estudiará el clima durante el periodo de tiempo que comprende los años 1996 hasta 2010 ambos incluidos. Conociendo las características de la zona, podremos plantear la viabilidad de un cultivo u otro e inclinarnos por elegir variedades de ciclo largo, corto, siembras tempranas o tardías...

En éste caso se ha elegido el observatorio de Soria, ya que es el más próximo a la explotación objeto de estudio

Además de tener en cuenta los datos ofrecidos por dicho observatorio, se deben comprobar determinados fenómenos in situ o consultarlo con los lugareños.

Los datos característicos del observatorio son los siguientes:

- País: España, Soria
- Estación meteorológica nº 081480
- Latitud: 41° 45'N
- Longitud: 2°28'O
- Altitud sobre nivel del mar: +1082 m

El estudio recogerá los siguientes factores climáticos:

- Precipitación
- Temperaturas
- Nº días libres de heladas, fecha 1ª y última helada
- Diagrama ombrotérmico
- Comparación con las exigencias climáticas de los cultivos.

**2.1.1.- Precipitación**

Meses	AÑO MEDIO		AÑO EXTREMO	
	Precipitación (mm)	Nº días lluvia	Precipitación (mm)	Nº días lluvia
Enero	49.05	9.13	106.50	16
Febrero	34.77	6.73	85.30	22
Marzo	38.56	8.47	105.50	20
Abril	55.83	11.43	103.70	17
Mayo	71.75	13.21	164.50	23
Junio	40.43	7.36	90.30	13
Julio	35.89	5.64	136.90	9
Agosto	30.99	7.00	101.10	14
Septiembre	37.42	9.07	79.40	16
Octubre	61.67	12.43	127.70	19
Noviembre	52.25	11.07	124.10	21
Diciembre	49.66	10.00	141.20	20

2.1.2.- Temperaturas medias

Meses	Año medio Temperaturas medias (°C)			Año extremo Temperaturas extremas (°C)	
	Media	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Enero	3.4	7.8	-0.9	18.6	-13.4
Febrero	4.6	10.0	-0.8	21.2	-13.6
Marzo	7.4	13.4	1.4	24.0	-12.8
Abril	9.2	15.1	3.3	26.2	-3.6
Mayo	13.1	19.4	6.7	32.4	-2.0
Junio	18.0	25.5	10.6	35.2	2.2
Julio	20.4	28.6	12.2	36.0	4.4
Agosto	20.3	28.3	12.3	36.8	6.0
Septiembre	16.4	23.6	9.2	34.0	-1.2
Octubre	12.0	17.8	6.1	28.0	-3.8
Noviembre	6.3	10.9	1.7	24.8	-9.6
Diciembre	3.7	8.2	-0.9	18.4	-12.8

**2.1.3.- Número de días libres de heladas**

Meses	Año medio	Año extremo
Enero	13.7	2
Febrero	13	3
Marzo	20.3	13
Abril	25.5	21
Mayo	30.5	28
Junio	30	30
Julio	31	31
Agosto	31	31
Septiembre	29.9	29
Octubre	29.5	23
Noviembre	20.8	12
Diciembre	12.3	2

2.1.4.- Fecha de la primera y última helada

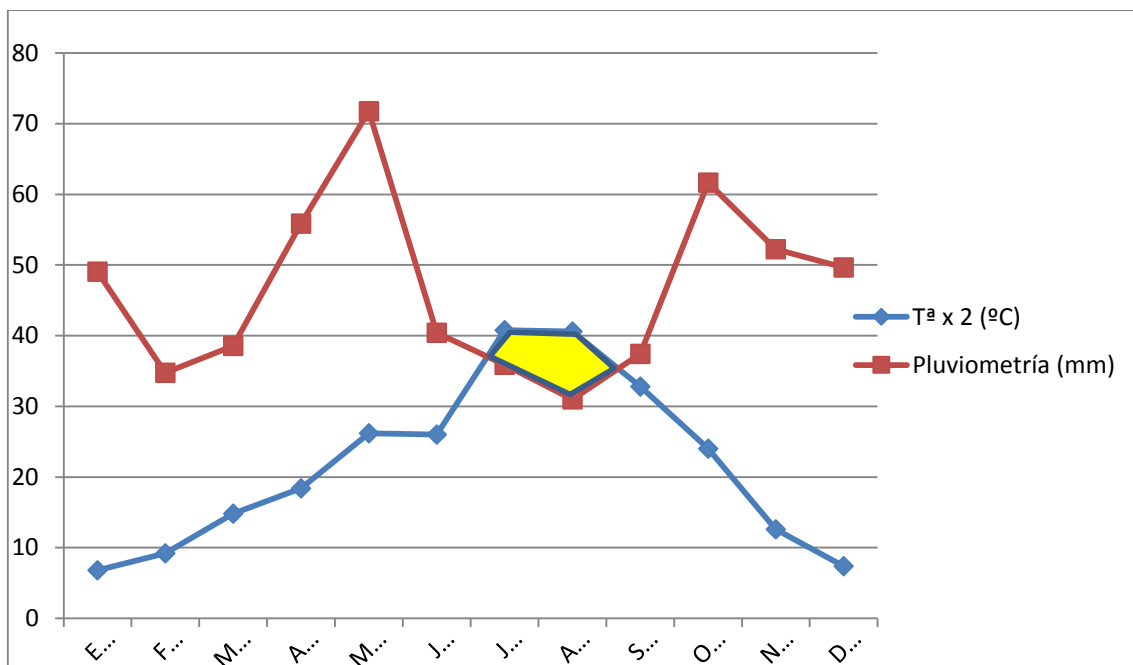
Año medio	Año extremo	
Fecha de la 1ª helada	28 Octubre	27 septiembre
Fecha de la última helada	22 Abril	14 Mayo
Nº días de heladas	78 días	101 días

2.1.5.- Diagrama ombrotérmico

Indica el periodo seco en función de la precipitación. Los datos a representa son:



	Temperatura media	2 x tª media	Pluviometría (mm)
Enero	3.4	6.8	49.05
Febrero	4.6	9.2	34.77
Marzo	7.4	14.8	38.56
Abril	9.2	18.4	55.86
Mayo	13.1	26.2	71.75
Junio	18.0	36.0	40.43
Julio	20.4	40.8	35.89
Agosto	20.3	40.6	30.99
Septiembre	16.4	32.8	37.42
Octubre	12.0	24.0	61.67
Noviembre	6.3	12.6	52.25
Diciembre	3.7	7.4	49.66



2.1.6.- Exigencias climáticas de los cultivos

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



El clima es un factor determinante en la viabilidad de las distintas especies y variedades vegetales.

Una vez elaborados los datos climáticos, se comparan con las necesidades y limitaciones de los cultivos de la alternativa. Las principales alternativas que se observan en el clima soriano son las bajas temperaturas y la escasez pluviométrica en determinadas épocas.

Las bajas temperaturas son importantes, no sólo por la magnitud de las heladas, sino porque el periodo de heladas es muy amplio, siendo un año medio la primera helada el 28 de Octubre y la última helada el 22 de Abril. Esto hace que los cultivos de ciclo largo tengan que soportar temperaturas de hasta -13.6°C y que los cultivos de ciclo corto vean limitado su desarrollo a un corto espacio de tiempo.

La pluviometría es media- baja (558.27 mm/año medio) e irregular. Esto hace que los cultivos elegidos deben tener una resistencia a la sequía alta, capacidad de aprovechar las reservas de agua del suelo y que sus necesidades hídricas no sean muy elevadas.

A continuación se realiza un análisis de los cultivos de la explotación:

-Cebada:

Éste cultivo tiene una temperatura mínima por debajo de la cual no germina. De ella depende la velocidad de crecimiento en el periodo entre la emergencia y el ahijado. Para un buen ahijado, el óptimo de temperatura se encuentra entre los 8 y 20°C durante el periodo de ahijamiento-encañado.

Un accidente que se puede dar es el asurado. Éste se produce cuando en la fase de llenado del grano se dan temperaturas de más de 30°C , con bajas humedades relativas durante varios días seguidos, ocasionando la merma del grano. En cuanto a la resistencia a las bajas temperaturas, en las variedades de ciclo corto, ésta resistencia es baja, con lo que la fecha de siembra es en el mes de febrero. Con éste tipo de siembra tardía, la planta ahija menos y la producción suele ser menor, aunque



hay variedades de las que se obtienen producciones que pueden competir con las de ciclo largo. Las variedades de ciclo largo soportan bien las bajas temperaturas invernales, con lo que la siembra suele realizarse en Noviembre, además necesitan pasar un número determinado de horas de frío para el espigado y fructificación, ya que en caso contrario permanecerían en fase de ahijado y no completarían el ciclo.

Con respecto a las necesidades hídricas, destacar que la cebada no es un cultivo muy exigente en agua, por lo que se puede cultivar en seco. Decir que necesita más agua al principio que al final de su desarrollo vegetativo. El periodo entre espigado y madurez es más corto que el del trigo o el centeno, con lo que las necesidades hídricas son menores.

Como conclusión se puede decir que la cebada es un cultivo adecuado para la zona en la que se encuentra la explotación.

-Centeno:

Las temperaturas necesarias para el óptimo desarrollo son similares a las de la cebada de ciclo largo. Tiene una gran resistencia a las bajas temperaturas invernales. La época de siembra es Octubre-Noviembre.

Cabe destacar que es muy sensible a las bajas temperaturas invernales, pudiendo ocasionar descensos significativos de la producción debido a que las espigas quedan vanas

Con respecto a las necesidades hídricas, el centeno no es un cultivo exigente, con lo que puede cultivarse perfectamente en condiciones de seco.

El momento de máxima exigencia de agua es el encañado y el llenado del grano. Decir que es un cultivo de porte muy alto, pudiendo llegar en años húmedos a 1.40 m de altura.

Como conclusión se puede decir que en líneas generales es un cultivo que se adapta muy bien a las condiciones de la zona

Girasol:

Éste cultivo no resiste las heladas, por lo que su ciclo debe estar libre de ellas. Por ello, la siembra en la zona en la que se desarrolla la explotación se realiza en la segunda mitad de mayo, cuando no hay peligro de heladas. Durante el periodo de maduración y llenado de las pipas, el óptimo de temperatura está entorno a 18°C. Temperaturas superiores a los 25°C y humedades relativas bajas producen problemas de llenado y bajo contenido en aceite, repercutiendo negativamente en el rendimiento y en el precio.

El girasol es una planta muy resistente a la sequía, debido al sistema radicular pivotante, el cual es capaz de llegar a capas muy profundas en caso de que no haya obstáculo para ello. Además, en periodos de sequía, para no desaprovechar las reservas de agua, puede secar las hojas inferiores e incluso detener el ciclo vegetativo.

Como conclusión se puede decir que el girasol es un cultivo adecuado para ésta zona, siempre que se elija un ciclo adecuado, se elijan variedades resistentes y vigorosas y la fecha de siembra sea la adecuada para evitar las heladas.

La profundidad de siembra dependerá de la humedad del suelo en el momento de la siembra, debiendo realizar siembras más profundas cuanto más seco esté el terreno.

Trigo:

Atendiendo a las temperaturas cabe decir que aguanta en perfectas condiciones las bajas temperaturas invernales de la zona, éste cultivo necesita pasar un mínimo de horas de frío para poder desarrollarse en su totalidad, si no se cumplen esas horas de frío, la planta no produciría grano. Por éste motivo, se siembra antes del comienzo del invierno, en los meses de Octubre y Noviembre. El momento más delicado es el de la floración, afectando muy negativamente en la producción con temperaturas inferiores a 3°C.



Con respecto a las necesidades hídricas, es el cultivo más exigente en agua de todos los existentes en la explotación, siendo el momento de más necesidad en el periodo encañado-espigado y en el momento del llenado del grano. Al igual que en el caso de los otros cereales puede producirse el asurado de la planta afectando negativamente a la producción

2.2.- Suelo

2.2.1.- Análisis

El suelo hay que considerarlo como un recurso no renovable a corto plazo y es muy importante para el desarrollo de cualquier tipo de cultivo. El primer paso a realizar es la recogida de tierra mediante catas del terreno, las cuales han de ser lo más representativas posible, siendo aconsejable tomar muestras de tierra en diferentes puntos de la parcela y posteriormente hacer una muestra homogénea mezclando la tierra de las distintas cotas.

Una vez realizado el trabajo de campo, en el laboratorio se analizarán los diferentes parámetros como pH, fertilidad, salinidad...

Sabiendo las características y cualidades del suelo, será el momento de estudiar las enmiendas que se deberían realizar para que el cultivo se desarrolle en las mejores condiciones posibles.

Los resultados obtenidos en el análisis de tierra han sido:



Universidad de Valladolid

ELEMENT. ANALIZADOS	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
ARENA (%)	51.60	
LIMO (%)	27.20	
ARCILLA (%)	21.20	
TEXTURA	FRANCO-ARCILLO-ARENOSA	
Ph	8.3	ALCALINO
MATERIA ORG. (%)	1.80	BAJO
FÓSFORO ppm (OLS)	35.5	ALTO
POTASIO ppm	175	BAJO
MAGNESIO ppm	50	MUY BAJO
CARBONATOS (%) CO ₃ Ca	34.8	ALTO
CALIZA ACTIVA CO ₃ Ca	14.6	ALTO
CONDUCTIVIDAD(1/2)	0.29 mmhc/cm	NORMAL
SODIO CAMBIABLE (ppm)	50	BAJO

RECOMENDACIONES

NECESIDADES ABONADO MINERAL: NITRÓGENO: 170 UF/Ha FÓSFORO: 90 UF/Ha POTASIO: 180 UF/Ha UF = kg de elemento puro

2.2.2.- Exigencias edafológicas de los cultivos

Trigo

Cultivo que no se adapta a los suelos excesivamente arenosos. Soporta bien el encharcamiento, siempre que no se prolongue en exceso en el tiempo. Es el cereal más exigente con respecto al abonado, por lo que se deben aplicar dosis superiores de fósforo y potasio que en el caso de la cebada, así como el nitrógeno con el objetivo de facilitar el desarrollo de la planta. El pH óptimo está entre 6.5 y 8.5, por lo que las condiciones son las óptimas.

Cebada



Prefiere terrenos fértiles, aunque exige menos fertilidad que el trigo. No le van bien los terrenos arcillosos, que drenen mal, ya que es sensible al encharcamiento.

Al tener el periodo entre espigado y maduración más corto que el del trigo, no necesita tanta cantidad de agua en éste periodo. Las mayores necesidades hídricas se encuentran al principio del ciclo vegetativo.

Puede cultivarse en terrenos poco profundos y pedregosos. Es tolerante al calcio, es decir, vegeta bien en suelos calizos. También tolera bien la salinidad y el intervalo de pH óptimo está entre 6.4 y 7.8.

En principio, la fertilidad de la tierra de la explotación parece suficiente. Es poco probable que se den problemas con la textura, ya que es franco arcillo arenosa y salvo que haya algún horizonte impermeable o una suela de labor, la velocidad de infiltración de agua en el suelo será la correcta.

El pH se encuentra por encima de los valores óptimos para el cultivo (8.3), aunque ello no supone un grave impedimento para el desarrollo correcto del cultivo. Sería aconsejable realizar enmiendas ácidas para disminuir el pH, o como mínimo, realizar abonados con un % determinado de azufre.

Como conclusión, se puede afirmar que la cebada es un cultivo apropiado para estos suelos.

Centeno

Se adapta muy bien a terrenos pobres ya que es poco exigente edafológicamente hablando. Prefiere terrenos neutros o ligeramente ácidos, siendo el intervalo óptimo entre 5 y 7.

En la zona donde se encuentra la explotación estudiada el centeno se cultiva en los terrenos muy arenosos o suelo con pedregosidad excesiva, prueba de que éste cultivo es muy rústico. Destacar que aunque se adapta muy bien a suelos pobres, dan mejores producciones en suelos fértiles como sería lógico pensar.



Como conclusión se puede decir que el cultivo del centeno se adapta de manera adecuada, ya que aunque el pH excede 1.3 puntos del óptimo, se adapta muy bien, dando unas producciones aceptables.

Girasol

Prefiere suelos arcillo-arenosos, ricos en materia orgánica, permeables y profundos. No son adecuados suelos muy arenosos o muy pesados. Los suelos arenosos no retienen el agua y además son poco ricos en materia orgánica, y los arcillosos impiden un desarrollo radicular adecuado.

Tampoco son adecuados los suelos salinos, pedregosos o poco profundos. El pH óptimo está entre 6.5 y 8.5.

La textura del suelo objeto de estudio es franco arcillo arenosa, por lo que es adecuada para el cultivo del girasol, al igual que la salinidad, la cual es prácticamente nula. El pH del suelo es 8.3, con lo que está dentro del intervalo óptimo para el buen desarrollo y fructificación del cultivo.

Como conclusión se puede decir que el cultivo del girasol es adecuado para las condiciones edáficas de la explotación.

3.- CULTIVO Y PRODUCCIONES

3.1.- Rotación y alternativa

A través de la rotación y alternativa de los cultivos, se pretende disminuir la bajada de rendimientos característicos del monocultivo.

En el caso del monocultivo surgen diversos problemas, como la proliferación de malas hierbas, agotamiento de los horizontes, ya que la raíz siempre estará en las mismas profundidades, proliferación de plagas y enfermedades ya que el huésped tiene “comida” todos los años, desequilibrio de la flora microbiana del suelo...

La inclusión del cultivo del barbecho en la alternativa permite a la tierra una recuperación o descanso, además se acumula agua, la cual podría aprovecharse al año siguiente por el cultivo que sembremos (trigo en nuestro caso)

La rotación que se realizará en ésta explotación es:

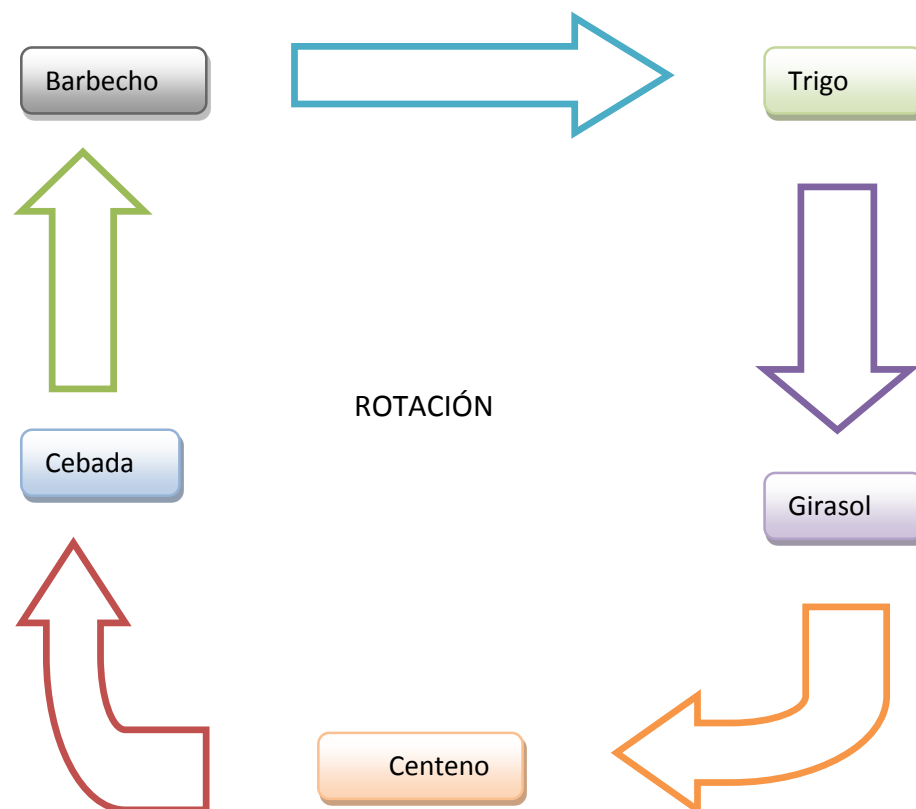
Año 1: Barbecho (15 hectáreas)

Año 2: Trigo (30 hectáreas)

Año 3: Girasol (25 hectáreas)

Año 4: Centeno (20 hectáreas)

Año 5: Cebada (30 hectáreas)

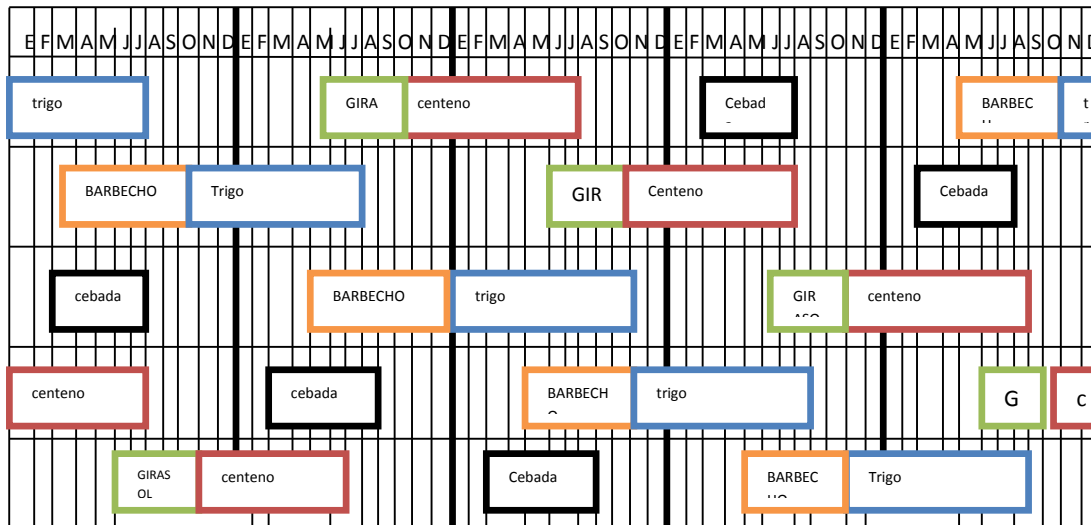


Con ésta rotación se intentará obtener los mayores rendimientos posibles. Se decide sembrar trigo después del barbecho, ya que el trigo es más exigente

que el centeno o la cebada. El cultivo posterior al trigo es el girasol. Ésta planta tiene un sistema radicular pivotante, lo que le hace capaz de aprovechar el agua y los nutrientes incorporados en años anteriores, así como los nutrientes lixiviados a capas más inferiores. El girasol se siembra en Mayo y se cosecha en Octubre, con lo que así el agricultor reparte mejor las horas de trabajo a lo largo del año. Además al sembrarse en Mayo, las labores precedentes permiten eliminar las malas hierbas propias del cultivo del cereal.

Posterior al girasol se siembra el centeno. Es un cultivo que se adapta muy bien a terrenos pobres o arenosos. Como último cultivo de la rotación está la cebada. Es un cultivo menos exigente que el trigo o el centeno. Se siembra en Febrero/Marzo, por lo que da tiempo a preparar una buena cama de siembra y eliminar los restos de cosecha del cultivo precedente.

Diagrama lineal de la alternativa



3.2.- Fases del cultivo y labor por especies

3.2.1.- Labores preparatorias

Trigo



-Labor principal (alzado). Pase de chisel en el mes de Octubre.

-Labor complementaria. Pase de cultivador en el mes de Noviembre, unos días antes de la siembra. Servirá para preparar una buena cama de siembra y conseguir buena nascencia

Cebada

-Labor principal (alzado). Consiste en realizar una labor profunda de chisel. Se realizará en el mes de Noviembre, tras las primeras lluvias.

-Labor complementaria: Pase de cultivador en Enero/Febrero. Con ésta labor enterraremos el abono de sementera, eliminaremos las malas hierbas existentes y prepararemos el terreno de manera adecuada para una buena sementera

Centeno

-Labor principal (alzado). Labor profunda con chisel. Se realiza en Octubre, tras las primeras lluvias otoñales

-Labor complementaria. Pase de cultivador en Octubre/noviembre. Como en el caso anterior, servirá para enterrar el abono de sementera y preparar una buena cama de siembra

Girasol

-Labor principal (alzado). Labor profunda con vertedera. Ésta labor la realizaremos en el mes de Diciembre. Con ella envolvemos los restos de paja del cultivo anterior.

-Labor complementaria. Pase de cultivador unos días antes de la siembra. En el caso de que la primavera sea muy lluviosa deberemos hacer dos pases de cultivador en lugar de uno, para evitar el crecimiento excesivo de las malas hierbas existentes.

Barbecho

-Se hace una labor de alzado en Abril/Mayo. Dicha tarea la realizaremos con la vertedera, con lo que conseguiremos voltear y enterrar restos del cultivo precedente. A

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



finales de primavera/inicio verano daremos un pase de cultivador para eliminar las malas hierbas que hayan prosperado.

3.2.2.- Fertilización

Fertilización orgánica

El único aporte orgánico que realizaremos es la incorporación de los restos de cultivo del año anterior. Además cabe destacar que no se recogerá la paja, sino que se pica y se esparce por el terreno a la vez que se cosecha

Fertilización mineral

Trigo

- Abonado de sementera: Se aplicarán 350 kg/ha de abono 8-24-8 en Octubre
- Abonado de cobertera: 250 kg/ha de nitrato amónico cálcico en el mes de Marzo

Cebada

- Abonado de sementera: Se aplicarán 350 kg/ha de abono 8-24-8 en Enero/Febrero
- Abonado de cobertera: 250 kg/ha de nitrato amónico cálcico en el mes de Marzo

Centeno

- Abonado de sementera: Se aplicarán 350 kg/ha de abono 8-24-8 en Octubre
- Abonado de cobertera: 250 kg/ha de nitrato amónico cálcico en el mes de Marzo

Girasol

No se realizará ningún tipo de abonado, ya que en seco, ésta especie no responde a él. Además, el girasol posee un sistema radicular potente que le permite extraer nutrientes de capas profundas. Entre éstos nutrientes están los lixiviados del abonado de años anteriores

3.2.3.- Siembra

Trigo

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Se siembra con la sembradora de cereales en el mes de Octubre/Noviembre, ya que la variedad que elige el agricultor es de ciclo corto. Dosis de siembra 200 kg/ha a una profundidad de 2-3 cm

Cebada

Se siembra con la sembradora de cereales en el mes de Febrero, ya que la variedad que elige el agricultor es de ciclo corto. Dosis de siembra 200 kg/ha a una profundidad de 2 cm

Centeno

La siembra se realiza con la sembradora de cereales en el mes de Noviembre. Dosis de siembra 170kg/ha a una profundidad de 2 cm

Girasol

Se realiza con la sembradora neumática de precisión en el mes de Mayo. Dosis de siembra 57143 plantas/ha a un marco aproximado de 70x25 cm. La profundidad de siembra será de unos 4 cm si hay humedad adecuada, aunque se puede llegar a los 6-7 cm en el caso de que el terreno esté seco.

3.2.4.- Labores de mantenimiento

Centeno

Pase de rodillo, eliminando las cámaras de aire del terreno, aumentando así la resistencia al frío. Además conseguimos tener un terreno alisado, por lo que enterramos las piedras y la recolección es más sencilla y eficaz de realizar. Dicha labor puede realizarse justo después de la siembra o en el mes de Marzo, después del abonado de cobertera, aumentando así su eficiencia.

Cebada

Pase de rodillo. Tiene como objetivo eliminar las cámaras de aire existentes en el terreno, aumentando así la resistencia al frío. Además el terreno queda aislado y las



pedras enterradas con lo que la cosechadora puede bajar más el peine y recoger mejor las espigas

Centeno

Pase de rodillo, eliminando las cámaras de aire del terreno, aumentando así la resistencia al frío. Además conseguimos tener un terreno alisado, por lo que enterramos las pedras y la recolección es más sencilla y eficaz de realizar

Girasol

Pase de cultivador: El objetivo de ésta labor es eliminar las malas hierbas. Se dará únicamente en los años que el cultivo tenga una humedad suficiente. En los años secos se controlan las malas hierbas con herbicida para no perder agua. Se da cuando la planta tiene 4-6 hojas. Destacar que en la zona donde se encuentra la explotación rara vez se realiza ésta labor.

3.2.5.- Lucha contra las malas hierbas

Trigo, cebada y centeno

-Medios físicos: Labores preparatorias

-Medios químicos: Herbicidas. Se aplicará en postemergencia entre Abril y Mayo. En ésta explotación se utiliza MCPA y POSTA, a una dosis de 0.5 l/ha y 30 gr/ha respectivamente.

Si hubiese problemas de hoja estrecha (vallico, avena loca...) aplicaremos AXIAL, cuya materia activa es el Pinoxaden, a una dosis de 450 cc/ha

Girasol

-Medios físicos: Labores preparatorias y en años húmedos se puede dar un pase de cultivador entre líneas.

-Medios químicos: Herbicida. Se realizará una aplicación de pre-siembra, aplicando GLIFOXATO (2l/ha). Es lo que comúnmente se denomina herbicida total.



Destacar que como el agricultor está acogido a las ayudas agroambientales del girasol, se prohíbe el uso de fitosanitarios durante el cultivo

3.2.6.- Plagas y enfermedades

En ésta zona no son habituales las plagas y enfermedades que afecten a los cultivos de ésta alternativa. En el caso de que apareciesen, habría que realizar tratamientos específicos.

3.2.7.- Recolección

Cebada

Se realiza con la cosechadora de cereales. En la zona en la que se encuentra la explotación la recolección se realiza en Julio si el año es normal hídricamente hablando. Cabe destacar que se han dado años secos o muy calurosos en Mayo y Junio, lo que ha ocasionado un adelanto de la cosecha, comenzando a cosechar la cebada sobre el 20 de Junio. Se cosechará cuando la humedad del grano sea del 12% o inferior, para no tener problemas en el almacenaje.

Trigo

Se realiza con la cosechadora de cereales. La cosecha de éste cereal suele ser 10 días después que la cebada. Se cosechará cuando la humedad sea del 12% o inferior.

Centeno

Se realiza con la cosechadora de cereales como en los casos anteriores, aunque en éste cultivo se debe llevar el molinete del corte bastante alto, con el fin de evitar mover en exceso la espiga y con ello que se caigan los granos al suelo. Se debe cosechar lo antes posible, ya que el grano es muy susceptible a la caída en caso de lluvia o viento. Se cosecha con una humedad del 14% o inferior.

Girasol



Se realiza con la cosechadora de cereales a la que se le adaptan unas bandejas en el corte y se le quita el molinete. Se cosecha en Octubre/Noviembre cuando un 80-90% de las pipas están secas. Si se cosecha con alta humedad se deben llevar a secadero para evitar posibles problemas.

3.2.8.- Rendimientos

Se eligen unos rendimientos medios de la zona en la que se encuentra la explotación. La producción es variable dependiendo del año, pudiendo oscilar entre los 800Kg/Ha y 6000Kg/Ha.

La producción media de los últimos 20 años en la zona han sido:

- Cebada: 3500 kg/ha
- Trigo: 3500kg/ha
- Centeno: 3000 Kg/ha
- Girasol: 1000Kg/ha

4.- Medios de producción

4.1.- Superficie arable

La explotación cuenta con una superficie total arable de 120 hectáreas, de las cuales 40 hectáreas son propiedad del agricultor titular de la explotación y las 80 hectáreas restantes se trabajan en régimen de arrendamiento.

4.2.- Edificación

El agricultor y promotor del proyecto va a construir una nave agrícola de 480 m² en una parcela rústica del término municipal de Camparañón. Dicha construcción se construirá con paredes de hormigón con el objetivo de almacenar las cosechas producidas en la explotación, así como dar cobijo a la maquinaria necesaria para llevar a cabo las labores agrícolas necesarias en cada momento.



4.3.- Maquinaria y aperos

La maquinaria con la que se va a iniciar la actividad agrícola es:

MAQUINARIA	PRECIO (€)
Tractor Case Maxxum 110	52000
Arado reversible 3 cuerpos KVERNELAND	10000
Chisel FAYSER 9 brazos	4500
Cultivador SIAL 15 brazos	3800
Sembradora SOLA 25 botas	6000
Abonadora KVERNELAND 2000 kg capacidad	4200
Pulverizador MAKATO 1000 litros	6000
Remolque JIMÉNEZ 8000 kg	10000
Rodillo MUÑOZ 3.5 m	3500
Sinfín remolque hidráulico	1000
Pala TENIAS B2	6000
Empujador JIMÉNEZ	1200
TOTAL	108200

5.- Comercialización

Cebada y centeno

Ambos cereales se cosechan cuando alcanzan una humedad de alrededor del 12% o inferior, soliendo coincidir con los meses de Julio y Agosto. El centeno tiene tendencia a que el grano se separe de la espiga fácilmente, por lo que deberemos estar alerta y cosecharlo en cuanto alcance la humedad adecuada.

Si durante el periodo de la siega llueve, se detiene la cosecha para no introducir el grano húmedo en la nave, ya que podría dar problemas. También hay que destacar que los días en los que haya rocío o la temperatura sea baja a primeras horas del día, deberemos dejar que pasen unas horas antes de cosechar para que el grano se separe de la espiga fácilmente y éste quede más limpio.



Al descargar el remolque se echará al grano una sustancia cuyo elemento principal es el deltametrín. El objetivo de ésta sustancia es evitar la proliferación de gorgojo. Aun así, debemos estar pendientes de que no proliferen dichas plagas, y si ocurre, deberemos mandar hacer un tratamiento especial con fosforo de aluminio a una empresa especializada.

La venta se realizará en Diciembre- Enero, ya que según las estadísticas, es cuando alcanzan su precio más alto.

La carga y transporte del grano es por cuenta del almacenista, el cual llevaría a nuestro almacén los camiones y la pala cargadora, todo ello sin coste alguno para el agricultor.

Girasol

En éste caso, podemos tener problemas graves con respecto al almacenaje. Se cosecha con humedades más altas que los cultivos mencionados anteriormente en el mes de Octubre/Noviembre.

En Otoños secos, se podría almacenar sin ningún problema, el agricultor se decanta por guardarlo en la nave, estando alerta con los posibles problemas que se puedan dar.

6.- Estudio económico

6.1.- Rendimiento horario de las labores agrícolas



Tabla 1: Rendimiento horario de las distintas labores

Labor	Rendimiento(h/ha)	Maquinaria y apero
Alzado	2.4	Tractor+vertedera
Pase de chisel	1.2	Tractor+chisel
Pase de cultivador	0.75	Tractor+cultivador
Desinfección y Selección de semillas	0.2 0.01	Tractor+remolque Tractor+pala
Carga y transporte	0.1	Tractor+pala+remolque
Abonar	0.3	Tractor+remolque+abonadora+sin-fin
Sembrar	0.6	Tractor+remolque+sembradora+sin-fin
Pase de rulo	0.4	Tractor+rodillo
Aplicación herbicidas	0.5	Tractor+pulverizador
Recolección + transporte	0.5	Tractor+remolque
Amontonar grano nave cosechadora	0.15 0.5	Tractor+empujador Contratada a 100€/ha

Fuente: Elaboración propia, basada en datos obtenidos en la asignatura de cultivos herbáceos

5.2.- Horas de trabajo de maquinaria y aperos



Tabla 1: Horas de trabajo en centeno (20ha)

Labor	Rendimiento(h/ha)	Maquinaria y apero	Total (horas)
Alzado	1.2	Tractor+chisel	24
Transporte abono	0.1	Tractor+remolque	2
Abonado sementera	0.3	Tractor+remolque+ abonadora+sin-fin	6
Pase de cultivador	0.75	Tractor+cultivador	15
Desinfección y selección de semillas	0.2	Tractor+ remolque	4
Cargar semilla	0.01	Tractor+pala	0.2
Sembrar	0.6	Tractor+remolque+ sembradora+sin-fin	12
Rodillado	0.4	Tractor+rodillo	8
Transporte nitrato	0.1	Tractor+remolque	2
Abonado cobertera	0.3	Tractor+remolque+ abonadora+sin-fin	6
Aplicación de herbicida	0.5	Tractor+pulverizador	10
Acarreo grano	0.5	Tractor+remolque	10
Amontonar grano	0.15	Tractor+empujador	3

Tabla 2: Horas de trabajo en barbecho (15 hectáreas))

Labor	Rendimiento(h/ha)	Maquinaria y apero	Total (horas)
Alzado	2.4	Tractor+vertedera	36
Pase de cultivador	0.75	Tractor+cultivador	11.25

Tabla 3: Horas de trabajo en girasol (25 hectáreas)

Labor	Rendimiento(h/ha)	Maquinaria y apero	Total (horas)
Alzado	2.4	Tractor+vertedera	60
Pase de cultivador	0.75	Tractor+cultivador	18.75
Siembra	0.60	Tractor+sembradora	-
Aplicación de herbicida	0.5	Tractor+pulverizador	12.50
Acarreo grano	0.5	Tractor+remolque	12.50

Tabla 4: Horas de trabajo en cebada (30 hectáreas)

Labor	Rendimiento(h/ha)	Maquinaria y apero	Total (horas)
Alzado	1.2	Tractor+chisel	36
Transporte abono	0.1	Tractor+remolque	3
Abonado sementera	0.3	Tractor+remolque+ abonadora+sin-fin	9
Pase de cultivador	0.75	Tractor+cultivador	22.5
Desinfección y selección de semillas	0.2	Tractor+ remolque	6
Cargar semilla	0.01	Tractor+pala	0.3
Sembrar	0.6	Tractor+remolque+ sembradora+sin-fin	18
Rodillado	0.4	Tractor+rodillo	12
Transporte nitrato	0.1	Tractor+remolque	3
Abonado cobertera	0.3	Tractor+remolque+ abonadora+sin-fin	9
Aplicación de herbicida	0.5	Tractor+pulverizador	15
Acarreo grano	0.5	Tractor+remolque	15
Amontonar grano	0.15	Tractor+empujador	4.5



Tabla 5: Horas de trabajo en trigo (30 hectáreas)

Labor	Rendimiento(h/ha)	Maquinaria y apero	Total (horas)
Alzado*	1.2	Tractor+chisel	18
Transporte abono	0.1	Tractor+remolque	3
Abonado sementera	0.3	Tractor+remolque+ abonadora+sin-fin	9
Pase de cultivador	0.75	Tractor+cultivador	22.5
Desinfección y selección de semillas	0.2	Tractor+ remolque	6
Cargar semilla	0.01	Tractor+pala	0.3
Sembrar	0.6	Tractor+remolque+ sembradora+sin-fin	18
Rodillado	0.4	Tractor+rodillo	12
Transporte nitrato	0.1	Tractor+remolque	3
Abonado cobertera	0.3	Tractor+remolque+ abonadora+sin-fin	9
Aplicación de herbicida	0.5	Tractor+pulverizador	15
Acarreo grano	0.5	Tractor+remolque	15
Amontonar grano	0.15	Tractor+empujador	4.5

*Las parcelas que el año anterior estuvieron de barbecho, ya están alzadas, así que sólo alzamos 15 hectáreas (30-15)

Tabla 6: Resumen horas de trabajo de maquinaria y aperos

Labor	Barbecho	Centeno	Girasol	Cebada	Trigo	Total
Tractor	47.25	102.2	103.75	153.30	135.30	541.80
Remolque	-	42	12.50	63	63	180.50
Cultivador	11.25	15	18.75	22.50	22.5	90
Vertedera	36	-	60	-	-	96
Chisel	-	24	-	36	18	78
Rodillo	-	8	-	12	12	32
Pulverizador	-	10	12.50	15	15	52.50
Sembradora	-	12	-	18	18	48
Abonadora	-	12	-	18	18	48
Sin-fin	-	24	-	36	36	96
Empujador	-	3	-	4.50	4.5	12
Sembradora neumática	-	-	-	-	-	-
Pala	-	0.2	-	0.30	0.30	0.80

6.3.- Coste horario de maquinaria y aperos

-Coste del alojamiento y seguro

-Alojamiento

Coste total nave 480 m² = 96334.76 €

Coste anual: 96334.76€/30 años vida útil = 3211.16 €/año

Coste anual por unidad de superficie = 3211.16€/480m² = 6.69€/m²

-Seguro

Tractor: 135€/año 135€/541.8 horas = 0.25 €/hora

Remolque: 8€/año 8€/180.50 horas = 0.04 €/hora



Universidad de Valladolid

-Aceite y gasoil

-Gasoi

Según las características técnicas del tractor, el consumo medio es de 14.2 l/h

-Aceite

El consumo es de un 10% del consumo de gasoil

$$14.2\text{l/h} \times 10/100 = 1.42\text{l/h}$$

$$1.42\text{l/h} \times 15.30\text{€/l} = 21.73 \text{ €/h}$$

Coste del alojamiento

Coste del alojamiento = €/m² x superficie del apero / horas de uso al año

Maquinaria	Horas de uso anual	Superficie ocupada	Total
Tractor	541.80	18	0.22
Remolque	180.50	18	0.67
Cultivador	90	9	0.67
Vertedera	96	6	0.42
Chisel	78	9	0.77
Rodillo	32	6	1.25
Pulverizador	52.50	4.5	0.57
Sembradora	48	9	1.25
Abonadora	48	3	0.42
Sin-fin	96	3	0.21
Empujador	12	9	5.01
Pala	0.80	9	75.26

6.4.- Estudio económico de cada cultivo

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CENTENO (20 hectáreas)

LABOR		MAQUINARIA				MANO DE OBRA				MATERIAS PRIMAS			
Fecha	Clase	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Kg o l	Valor unitario	Total
Noviembre	alzado	Tractor+chisel	24	25.16	603.84	tractorista	24	8	192	-	-	-	-
Enero/febrero	Transp.abono	Tractor+remolque	2	24.17	48.34	tractorista	2	8	16	-	-	-	-
Febrero	Abonado	Tr+remolque+abonado+sin-fin	6	30.18	181.08	tractorista	6	8	48	Abono 8-24-8	7000	0.37	2590
Febrero	Cultivador	Tractor+cultivador	15	25.34	380.10	tractorista	15	8	120	-	-	-	-
Febrero	Selección y desinfección	Tr+remolque Tr+pala	4 0.2	24.17 222.88	141.26	tractorista	4.2	8	33.6	Semilla R-2	3168	0.02	63.36
Febrero	Siembra	Tr+remolque+sembradora+sin-fin	12	31.76	381.12	tractorista	12	8	96	Semilla R-2 Semilla R-1	2880 320	0.22 0.37	752
Marzo	Pase rulo	Tractor+rulo	8	26.10	208.80	tractorista	8	8	64	-	-	-	-
Marzo	Transp.abono	Tractor+remolque	2	24.17	48.34	tractorista	2	8	16	-	-	-	-
Marzo	Abonado	Tr+remolque+abonado+sin-fin	6	30.18	181.08	tractorista	6	8	48	NAC 27%	5000	0.28	1400
Abril/mayo	Herbicida	Tractor+pulverizador	10	26.65	266.50	tractorista	10	8	80	MCPA 0.5l/ha POSTA 30gr/ha	10l 600g	34.5€/l 43.7€/150g	345 178
Julio	Recolección	cosechadora	10	100	1000	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	Trans. grano	Tr+remolque	10	24.17	241.70	tractorista	10	8	80	-	-	-	-
Julio	Amontonar	Tr+empujador	3	29.34	88.02	tractorista	3	8	24	malation	6kg	1.50€/kg	9
TOTAL		3825.03			3770.18				817.6				5334.16

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

CEBADA (30Hectáreas)

LABOR		MAQUINARIA				MANO DE OBRA				MATERIAS PRIMAS			
Fecha	Clase	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Kg o l	Valor unitario	Total
Noviembre	alzado	Tractor+chisel	36	25.16	905.76	tractorista	36	8	288	-	-	-	-
Enero/febrero	Transp.abono	Tractor+remolque	3	24.17	72.51	tractorista	3	8	24	-	-	-	-
Febrero	Abonado	Tr+remolque+abonadora+sin-fin	9	30.18	271.62	tractorista	9	8	72	Abono 8-24-8	10500	0.37	3885
Febrero	Cultivador	Tractor+cultivador	22.5	25.34	570.15	tractorista	22.5	8	180	-	-	-	-
Febrero	Selección y desinfección	Tr+remolque Tr+pala	6 0.3	24.17 222.88	211.88	tractorista	6.3	8	50.4	Semilla R-2	5940	0.02	118.80
Febrero	Siembra	Tr+remolque+sembradora+sin-fin	18	31.76	571.68	tractorista	18	8	144	Semilla R-2 Semilla R-1	5400 600	0.22 0.37	1476
Marzo	Pase rulo	Tractor+rulo	12	26.10	313.20	tractorista	12	8	96	-	-	-	-
Marzo	Transp.abono	Tractor+remolque	3	24.17	72.51	tractorista	3	8	24	-	-	-	-
Marzo	Abonado	Tr+remolque+abonadora+sin-fin	9	30.18	271.62	tractorista	9	8	72	NAC 27%	7500	0.28	2100
Abril/mayo	Herbicida	Tractor+pulverizador	15	26.65	399.75	tractorista	15	8	120	MCPA 0.5l/ha POSTA 30gr/ha	15l 900g	34.5€/l 43.7€/150g	779.7
Julio	Recolección	cosechadora	15	100	1500	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	Trans. grano	Tr+remolque	15	24.17	362.55	tractorista	15	8	120	-	-	-	-
Julio	Amontonar	Tr+empujador	4.5	29.34	132.03	tractorista	4.5	8	36	malation	10.5kg	1.5€/kg	15.75
TOTAL		5276.38			5655.26				1226.4				8375.25

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TRIGO (30Hectáreas)

LABOR		MAQUINARIA				MANO DE OBRA				MATERIAS PRIMAS			
Fecha	Clase	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Kg o l	Valor unitario	Total
Noviembre	alzado	Tractor+chisel	18	25.16	452.88	tractorista	18	8	144	-	-	-	-
Enero/febrero	Transp.abono	Tractor+remolque	3	24.17	72.51	tractorista	3	8	24	-	-	-	-
Febrero	Abonado	Tr+remolque+abonadora+sin-fin	9	30.18	271.62	tractorista	9	8	72	Abono 8-24-8	10500	0.37	3885
Febrero	Cultivador	Tractor+cultivador	22.5	25.34	570.15	tractorista	22.5	8	180	-	-	-	-
Febrero	Selección y desinfección	Tr+remolque Tr+pala	6 0.3	24.17 222.88	211.88	tractorista	6.3	8	50.4	Semilla R-2	5940	0.02	118.80
Febrero	Siembra	Tr+remolque+sembradora+sin-fin	18	31.76	571.68	tractorista	18	8	144	Semilla R-2 Semilla R-1	5400 600	0.22 0.37	1476
Marzo	Pase rulo	Tractor+rulo	12	26.10	313.20	tractorista	12	8	96	-	-	-	-
Marzo	Transp.abono	Tractor+remolque	3	24.17	72.51	tractorista	3	8	24	-	-	-	-
Marzo	Abonado	Tr+remolque+abonadora+sin-fin	9	30.18	271.62	tractorista	9	8	72	NAC 27%	7500	0.28	2100
Abril/mayo	Herbicida	Tractor+pulverizador	15	26.65	399.75	tractorista	15	8	120	MCPA 0.5l/ha POSTA 30gr/ha	15l 900g	34.5€/l 43.7€/150g	779.7
Julio	Recolección	cosechadora	15	100	1500	-	-	-	-	-			-
Julio	Trans. grano	Tr+remolque	15	24.17	362.55	tractorista	15	8	120	-			-
Julio	Amontonar	Tr+empujador	4.5	29.34	132.03	tractorista	4.5	8	36	malation	10.5kg	1.5€/kg	15.75
	TOTAL	5276.38			5202.38				1082.4				8375.25

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Girasol (25 hectáreas)

LABOR		MAQUINARIA				MANO DE OBRA				MATERIAS PRIMAS			
Fecha	Clase	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Kg o l	Valor unitario	Total
Diciembre	alzado	Tractor+vertedera	60	26.86	1611.60	tractorista	60	8	480	-	-	-	-
Mayo	Pase de cultivador	Tractor+cultivador	18.75	25.34	475.25	tractorista	18.75	8	150	-	-	-	-
Mayo	Siembra	Tr+sembradora	12.50	60.00	750	tractorista	12.50	-	-	Semilla hibrida	100Kg	14	1400
Mayo	Herbicida	Tractor+pulverizador	12.50	26.65	333.13	tractorista	12.50	8	100	glifosato	50l(2l/ha)	6.5€/l	325
Octubre	Recolección	Cosechadora	12.50	100.00	1250	-	12.50	-	-	-	-	-	-
Octubre	Trans. grano	Tr+remolque	12.50	24.17	302.13	tractorista	12.50	8	100	-	-	-	-
	TOTAL				4722.11				830				1035

Barbecho (15 hectáreas)

LABOR		MAQUINARIA				MANO DE OBRA				MATERIAS PRIMAS			
Fecha	Clase	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Horas	Valor unitario	Total	Clase	Kg o l	Valor unitario	Total
Abril/mayo	Alzado	Tr+vertedera	36	26.86	966.96	Tractorista	36	8	288	-	-	-	-
Junio/julio	Pase de cultivador	Tr+cultivador	11.25	25.34	285.08	Tractorista	11.25	8	90	-	-	-	-
-	TOTAL	-	-	-	1252.04	-	-	-	378	-	-	-	0

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Maquinaria y aperos	Valor de Compra(a)	Valor de desecho (b)	Horas de vida (c)	Horas de uso anual (d)	Amortización a-b/c	Intereses ((a+b)/2d)x3i	Reparación f(a-b)/c	Alojamiento y seguro	Entretención K x CHT	Gasoil	Aceite 0.1 e	TOTAL
Tractor	52000€	5200	15000	541.80	3.12	1.58	0.62	0.47	0.4	14.2	1.42	21.81
Remolque	10000	1000	15000	180.50	0.6	0.91	0.06	0.71	0.08	-	-	2.36
Cultivador	3800	380	3000	90	1.14	0.70	0.11	0.67	0.24	-	-	3.53
Vertedera	10000	1000	3500	96	2.57	1.72	0.26	0.42	0.08	-	-	5.05
Chisel	4500	450	3000	78	1.35	0.95	0.04	0.77	0.24	-	-	3.35
Rodillo	3500	350	3000	32	1.05	1.80	0.11	1.25	0.08	-	-	4.29
Pulverizador	6000	600	3000	52.50	1.80	1.89	0.18	0.57	0.4	-	-	4.84
Sembradora	7500	750	3000	48	2.25	2.58	0.23	1.25	0.32	-	-	6.63
Abonadora	4200	420	1500	39	2.52	1.78	0.25	0.42	0.08	-	-	5.05
Sin-fin	1000	100	2000	96	0.45	0.17	0.05	0.21	0.08	-	-	0.96
Empujador	1200	120	1500	12	0.72	1.65	0.07	5.01	0.08	-	-	7.53
Pala	6000	600	3000	0.80	1.80	123.75	0.18	75.26	0.08	-	-	201.07

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



6.5.- Beneficio empresarial

A continuación se va a proceder a determinar la rentabilidad de la explotación. Ésta la determinaremos mediante el beneficio empresarial de cada cultivo, es decir, la diferencia entre los ingresos y los gastos.

Ingresos

Los ingresos van a proceder de dos vías diferentes. Por un lado está la producción obtenida y por otro las subvenciones PAC.

En ésta explotación las ayudas se cifran en 150€/ha. Además para el cultivo del girasol, el agricultor está acogido a las ayudas agroambientales, lo cual se traduce en un suplemento de 40€/ha en el cultivo de girasol.

Gastos

Los gastos provienen de varios sitios distintos. Se deben tener en cuenta la mano de obra, materias primas, maquinaria (la cual se ha tratado anteriormente), pero además se deben tener en cuenta los siguientes gastos.

-Seguro: La explotación cuenta con un seguro de rendimientos, el cual tiene un coste para el agricultor de 18€/ha

-Intereses: Son el 3% de la suma de materias primas, mano de obra y seguro.

-Contribución de las tierras: Supone unos 5€/ha, cantidad que se debe aplicar a las 40 hectáreas propias del agricultor, ya que las 80 restantes son arrendadas y éste gasto corre a cuenta por cuenta del propietario de las parcelas.

-Renta de las tierras: Es el canon anual que se debe pagar al propietario de la tierra que se está explotando. En ésta zona, dicho canon se cifra en unos 100 euros/hectárea

-Seguridad social: La cantidad a pagar es de 200€/mes, lo que supone (200x12/120ha) 20.00 €/ha



-Gastos de almacenaje: En ésta explotación se almacena centeno, cebada, trigo y girasol, siempre que la humedad a la hora de recolectar sea la apropiada, ya que en caso contrario podría haber problemas de fermentación de los cereales y no se podrían vender.

CEBADA

Se toma un precio de 0.170€/kg

$$\text{Coste de almacenaje: } \frac{30 \times 3500}{(30 \times 3500) + (20 \times 3000) + (30 \times 3500) + (25 \times 1000)} \times 376.5 \times 6.69 = 896.52€$$

INGRESOS (€)		GASTOS (€)	
CONCEPTO	IMPORTE	CONCEPTO	IMPORTE
Producción	17850	Materias primas	8375.25
Ayudas PAC	4500	Mano de obra	1226.40
		Seguro	540.00
		Intereses	304.25
		Maquinaria	5655.26
		Contribución	50.00
		Seguridad social	600.00
		Renta tierra	2000.00
		Almacenaje	1143.09
TOTAL	22350.00€	TOTAL	19894.25€

$$\text{Intereses} = 3/100 (8735.25 + 1226.40 + 540) = 304.25€$$

$$30 \times 40/120 = 10 \text{ ha en tierra propia}$$

$$30 \times 80/120 = 20 \text{ ha en tierra en renta}$$

$$\text{BENEFICIO} = \text{INGRESOS} - \text{GASTOS} = 22350.00 - 19894.25 = 2455.75 €$$

$$\text{Beneficio/ha} = 2455.75 / 30 = 81.56€/ha$$



TRIGO

Se toma un precio de 0.18€/kg

$$\text{Coste de almacenaje: } \frac{30 \times 3500}{(30 \times 3500) + (20 \times 3000) + (30 \times 3500) + (25 \times 1000)} \times 376.5 \times 6.69 = 896.52\text{€}$$

INGRESOS (€)		GASTOS (€)	
CONCEPTO	IMPORTE	CONCEPTO	IMPORTE
Producción	18900	Materias primas	8375.25
Ayudas PAC	4500	Mano de obra	1082.40
		Seguro	540.00
		Intereses	299.93
		Maquinaria	5202.38
		Contribución	50.00
		Seguridad social	600.00
		Renta tierra	2000.00
		Almacenaje	1143.09
TOTAL	23400.00€	TOTAL	19293.05€

$$\text{Intereses} = 3/100 (8735.25 + 1082.40 + 540) = 299.93\text{€}$$

$$30 \times 40/120 = 10 \text{ ha en tierra propia}$$

$$30 \times 80/120 = 20 \text{ ha en tierra en renta}$$

$$\text{BENEFICIO} = \text{INGRESOS} - \text{GASTOS} = 23400.00 - 19293.05 = 4106.95 \text{ €}$$

$$\text{Beneficio/ha} = 4106.95/30 = 136.90\text{€/ha}$$



CENTENO

Se toma un precio de 0.165€/kg

El coste de almacenaje es: $\frac{20 \times 3000}{(30 \times 3500) + (20 \times 3000) + (30 \times 3500) + (25 \times 1000)} 376.5 \times 6.69 = 512.30€$

INGRESOS (€)		GASTOS (€)	
CONCEPTO	IMPORTE	CONCEPTO	IMPORTE
Producción	9900.00	Materias primas	5334.16
Ayudas PAC	3750.00	Mano de obra	817.60
		Seguro	360
		Intereses	195.35
		Maquinaria	3770.18
		Contribución	41.67
		Seguridad social	400.00
		Renta tierra	1333.33
		Almacenaje	512.30
TOTAL	13650€	TOTAL	12764.59€

Intereses = $3/100 (5334.16 + 817.60 + 360) = 195.35€$

20x 40/80 = 6.66 ha en tierra propia

20 x 80/120 = 13.33 ha en tierra en

renta

BENEFICIO = INGRESOS – GASTOS = 13650- 12764.59 = 885.41 €

Beneficio/ha = 885.41€/20ha = 44.27 €/ha



GIRASOL

Se toma un precio de 0.36€/kg

El coste de almacenaje es: $\frac{25 \times 1000}{(30 \times 3500) + (20 \times 3000) + (30 \times 3500) + (25 \times 1000)} 376.5 \times 6.69 = 213.46€$

INGRESOS (€)		GASTOS (€)	
CONCEPTO	IMPORTE	CONCEPTO	IMPORTE
Producción	9000.00	Materias primas	1725
Ayudas PAC	4750.00	Mano de obra	830
		Seguro	450
		Intereses	90.15
		Maquinaria	4722.11
		Contribución	41.67
		Seguridad social	500.00
		Renta tierra	1666.66
		Almacenaje	213.46
TOTAL	13750€	TOTAL	10239.05€

Intereses = $3/100 (1725+830+450) = 90.15€$

$25 \times 40/120 = 8.33$ ha en tierra propia

$25 \times 80/120 = 16.66$ ha en tierra en

renta

BENEFICIO = INGRESOS – GASTOS = $13750 - 10239.05 = 3510.95€$

Beneficio/ha = $3510.95€ / 25ha = 140.44€/ha$



BARBECHO

INGRESOS (€)		GASTOS (€)	
CONCEPTO	IMPORTE	CONCEPTO	IMPORTE
Subvención PAC	2250	Mano de obra	378
		Intereses	11.34
		Maquinaria	1252.04
		Contribución	25.00
		Seguridad social	300.00
		Renta tierra	1000.00
TOTAL	2250€	TOTAL	2966.38€

Intereses = $3/100 (378) = 11.34€$

$15 \times 40/120 = 5$ ha en tierra propia

$15 \times 80/120 = 10$ ha en tierra en renta

BENEFICIO = INGRESOS – GASTOS = $2250 - 2966.38 = -716.38 €$

Beneficio/ha = $-716.38€/15ha = -47.76 €/ha$

Beneficio total en la explotación:

CULTIVO	BENEFICIO
Cebada	2455.75
Trigo	4106.95
Centeno	885.41
Girasol	3510.95
Barbecho	-716.38
BENEFICIO TOTAL OBTENIDO	10242.68 €



7.- Crítica del cultivo y sistema de explotación. Indicaciones para su mejora.

En éste apartado, se intentará ver los posibles fallos del sistema de explotación propuesto por el promotor del proyecto, así como enunciar las alternativas factibles para que la gestión sea más rentable y racional.

Rotación y alternativa

Los dos cultivos principales de la explotación son la cebada y el trigo, ocupando el 50% de la superficie total de la explotación. Éstos cereales se adaptan muy bien a la zona, dando producciones aceptables.

El centeno es una planta con menores exigencias edáficas, con lo que se cultivará en los terrenos más pobres, como son los suelos excesivamente arenosos o suelos con pedregosidad excesiva.

El girasol como norma general suele dar menores producciones que los cereales. No obstante, cabe destacar que tiene un papel muy importante en la rotación, ya que aprovecha los nutrientes lixiviados, realiza un buen control de las malas hierbas, y además, debido a su ciclo, se complementan muy bien los trabajos, ya que se realizan cuando se han finalizado las labores en el cereal.

El barbecho cumple una función importante al dejar descansar la tierra, haciendo que se recupere parte de la estructura del suelo y aumentando la capacidad de retención de agua. Además es muy útil para el control de las malas hierbas.

Cabe destacar que en la rotación no hay ninguna proteaginosas, las cuales fijan el nitrógeno atmosférico al suelo, ahorrando en el cultivo posterior en abonado nitrogenado, con lo que habría que estudiar la incorporación a la rotación. Como inconveniente de las proteaginosas son sus bajos rendimientos, con lo que la rentabilidad del cultivo es mínima.



Labores preparatorias y de mantenimiento

Labores preparatorias

La labor principal se realiza con el chisel en el caso de la cebada, trigo y centeno, mientras que se hace con vertedera en los cultivos de girasol y barbecho. Cada apero tiene sus ventajas e inconvenientes. El chisel no voltea la tierra y entierra menos paja que el arado de vertedera, sin embargo produce menos erosión en el terreno, ocupa menos tiempo y produce un menor gasto de maquinaria y sobre todo de combustible.

En el caso del barbecho, es importante voltear el terreno, y en el del girasol, aunque hay quien recomienda el uso del chisel porque con las vibraciones profundiza más y rompe la suela de labor. Aunque se quiera tener en cuenta esto, la experiencia nos dice que se obtienen mayores rendimientos con el arado de vertedera.

Como labores complementarias se da en todos los cultivos un pase de cultivador, el cual en ésta zona funciona mejor que la grada de discos.

Con el pase de cultivador se deja el terreno preparado para la siembra, salvo en el barbecho, cuya función es eliminar las malas hierbas existentes en el terreno.

En el cultivo del girasol se suelen dar dos pases de cultivador para mejorar la cama de siembra en suelos arcillosos, aunque en ésta explotación será suficiente con un único pase, ya que el terreno no es excesivamente arcilloso.

Labores culturales

El pase de rodillo se realiza en la cebada, trigo y centeno en el mes de Marzo-Abril., ya que realizarlo tras la siembra, el suelo se compactaría excesivamente y podrían ocasionarse problemas de nascencia. El objetivo es dejar el terreno liso.

En el cultivo del girasol, se pueden dar pases de cultivador entre las líneas con el objetivo de eliminar las malas hierbas que hayan podido prosperar en años húmedos, no obstante, en ésta zona no suele ser necesario.



Maquinaria y aperos

Aunque en líneas generales se podría considerar que la maquinaria y aperos están en consonancia con el tamaño de la explotación, debido a que ésta no es excesivamente grande, algunos aperos son usados pocas horas al año, con lo que se disparan sus gastos de amortización.

Destaca especialmente la pala. Es un elemento son caro y apenas se usa una hora al año. En lugar de tener pala, se podría optar por tener un sin-fin eléctrico o hidráulico y cargar con él los remolques de semilla.

También es criticable que algunos aperos, aunque de gran calidad, son relativamente caros, por lo que se podrían comprar otras marcas más asequibles para aumentar la rentabilidad de la explotación.

Abonado

CULTIVO	CLASE ABONO	NITRÓGENO			FÓSFORO (kg)	POTASIO (kg)
		Sementera	Cobertera	Total		
Cebada	8-24-8 (350kg) NAC 27% (250kg)	28	-	95.5kg	84	28
		-	67.5	X0.75=71.63		
Girasol	-	-	-	-	-	-
Trigo	8-24-8 (350kg) NAC 27% (250kg)	28	-	95.5kg	84	28
		-	67.5	X0.75=71.63		
Centeno				95.5Kg	84	28
				X0.75=71.63		
Total 1	-	-	-	-	252	84
Eficiencia	-	75%			80%	80%
Total 2	-	-	-	-	201.60	67.20

Extracciones de los cultivos

CULTIVO	NITRÓGENO (kg)	FÓSFORO (kg)	POTASIO (kg)
Cebada	56	28	17.5
Centeno	63	18	18
Girasol	25	12	10
Trigo	56	28	17.5
TOTAL	-	86	63



Si se analizan los cultivos de la alternativa uno a uno tenemos:

-Trigo y cebada: Se realiza un aporte de nitrógeno de 71.63 kg/ha cuando las extracciones son de 56 kg/ha, con lo que se está abonando en exceso, y como consecuencia se está gastando más dinero de lo necesario, ya que el nitrógeno es un elemento que se volatiliza con facilidad, con lo que no lo pueden utilizar los cultivos posteriores. Con respecto al fósforo, se realiza un abonado muy por encima de lo necesario, concretamente 2.5 veces más de lo que extrae el cultivo. El potasio también se aplica en exceso, concretamente 4.9 kg más de lo necesario. No obstante éstos nutrientes pueden aprovecharlos los cultivos que le suceden.

-Girasol: En éste caso no se realiza ningún tipo de abonado, ya que no se observa un aumento de producción entre abonar y no abonar. Tenemos un déficit de N y potasio, el fósforo lo extrae de las reservas existentes.

-Centeno: Ocurre algo parecido al caso de la cebada. Se aplican 67.2 kg de potasio, cuando las necesidades son de 18 kg/ha. El nitrógeno se abona de forma correcta, ya que se aplica una cantidad similar a la que se extrae. Con respecto al potasio, se aplica una cantidad de 10 kg por debajo de las necesidades del cultivo.

Si se analiza el abonado a nivel global de los cultivos de la alternativa, se puede decir que el agricultor no está abonando correctamente.

Con respecto al fósforo, se están aplicando 115.60 kg en exceso y con respecto al potasio, hay exceso de 4.2 kg a lo largo de la alternativa.

Para un abonado más eficiente, el agricultor debe alternar el abonado complejo 8-24-8 con otro de distinta graduación como puede ser el 12-12-24 o el 8-8-24, de ésta forma se compensaría el ligero déficit de potasio y se aportaría una cantidad más ajustada de unidades de fósforo.

Defensa fitosanitaria



Dicha defensa se puede dividir en tres apartados diferentes: Lucha contra malas hierbas, plagas y enfermedades.

Malas hierbas

Dependiendo del grado de infección del cultivo por malas hierbas, pueden provocar importantes descensos en la producción, e incluso afectará a la calidad de los granos debido a la competencia con el cultivo. También pueden dificultar ciertas labores, e incluso dichas malas hierbas pueden ser refugio de determinadas plagas y enfermedades.

Los medios de lucha contra las malas hierbas se pueden dividir en medios físicos y químicos. Los medios físicos se basan en la realización de labores preparatorias y culturales. Las labores preparatorias se realizan en todos los cultivos, cuyos objetivos principales son la eliminación de las malas hierbas y la preparación de una buena cama de siembra en el caso del pase de cultivador.

Los medios químicos se basan en la aplicación de herbicidas. Dichas aplicaciones se realizan con un pulverizador, el cual va enganchado a la parte trasera del tractor y cuenta con un depósito de 1000 litros de capacidad y una anchura de trabajo de 12 metros. El equipo debe tener un mantenimiento correcto, comprobando la presión, observar que el caudal de agua es igual por todas las boquillas, controlar que la tubería no esté pinchada, engrasar correctamente... Todo esto para conseguir realizar una distribución uniforme por toda la parcela.

A la hora de preparar la mezcla, se debe tener cuidado con mezclar productos incompatibles, ya que pueden perjudicar seriamente al cultivo. Se debe aplicar una dosis adecuada en días propicios para ello, evitando realizar tratamientos en días lluviosos, ventosos, calurosos o días en los que exista riesgo de fuertes heladas.

La persona que realice la aplicación de los herbicidas ha de estar cualificada, debiendo poseer un carnet específico para la manipulación de los herbicidas, el cual se puede conseguir realizando un curso sobre dicha labor y posteriormente con una prueba de conocimientos. En el momento de la manipulación de los productos



químicos, el tractorista debe protegerse con guantes, mascarilla, gafas y un buzo plastificado.

Plagas

En las latitudes en las que se encuentra la explotación, actualmente no hay ninguna plaga que afecte de manera significativa a los cultivos, por lo que no se realiza ningún tratamiento durante su desarrollo.

Se realizaran tratamientos contra la posible proliferación de plagas en el granero. Antes de almacenar la cosecha, se desinfecta la nave. La principal plaga que se desarrolla en los almacenes es el gorgojo, el cual se alimenta de los cereales almacenados. Si con el primer tratamiento no se ha logrado controlar la plaga, una empresa especializada se encargará de realizar un tratamiento más complejo con pastillas de fosforo de aluminio.

Enfermedades

Como medio de lucha preventivo, en el momento de la selección y desinfección de la semilla, se tratarán contra enfermedades propias del cultivo. En el caso del girasol, la semilla viene tratada de fábrica.

En el caso de que se produjesen las condiciones adecuadas para el ataque de plagas o enfermedades, habría que estudiar si se debe tratar o no, considerando la producción que se va a obtener y el precio del tratamiento.

Comercialización:

El mercado de los cereales es muy difícil de predecir. Con la crisis económica actual, los inversores en lugar de invertir en bolsa, lo hacen en materias primas. Por este motivo, en los seis últimos años, los cereales están sufriendo una gran volatilidad del precio.

En el año 2012 se alcanzó un precio histórico en el precio de la cebada, el cual llegó a los 246€/tonelada.



En el precio también influye la calidad y homogeneidad del grano. El agricultor debe estar pendiente del mercado y sus tendencias, debiendo vender en el momento en el que se considere que ha alcanzado máximo anual. Tradicionalmente, en el cereal se suele alcanzar el precio máximo entre diciembre y enero.

En el caso del girasol, su comercialización es algo diferente, ya que muchos de los años se cosecha con unas humedades relativamente altas, haciendo que sea inviable el almacenamiento en la propia nave del agricultor, con lo que hay que llevarlo directamente desde la parcela a venderlo, donde lo meten en un secadero para bajar la humedad. Los almacenistas ponen el precio del girasol en función de la humedad, impurezas existentes y el contenido en aceite.

Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.



Memoria

Anejo VII: Ingeniería de las obras

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



ÍNDICE

1.-Cálculo de las estructuras.....	3
2.-Análisis estructural y dimensionado.....	3
2.1.- Generalidades.....	3
2.2.- Estados límite.....	4
2.2.1.- Estados límite últimos.....	4
2.2.2.- Estados límite de servicio.....	4
2.3.- Variables básicas.....	5
2.3.1.- Generalidades.....	5
2.3.2.- Acciones.....	5
2.3.2.1.- Clasificación de las acciones.....	5
2.3.2.2.- Valor característico.....	6
2.3.2.3.- Otros valores representativos.....	7
2.3.2.4.- Acciones dinámicas.....	8
2.3.3.- Datos geométricos.....	8
2.3.3.1.- Nudos.....	8
2.3.4.- Materiales.....	11
2.3.4.1.- Barras. Materiales utilizados.....	12
2.3.4.2.- Tabla de medición de materiales utilizados.....	12
2.4.- Nudos. Coeficientes de pandeo.....	18
2.5.- Características mecánicas de las barras.....	23
2.6.- Cargas en las barras.....	25
3.- TERMINOLOGÍA.....	48



1.- Cálculo de la estructura

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

2.- Análisis estructural y dimensionado

2.1 Generalidades

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a) determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes
- b) establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- c) realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- a) persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- b) transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo



limitado (no se incluyen las acciones accidentales);

c) extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

2.2 Estados límite

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

2.2.1 Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

2.2.2 Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

Documento Básico SE Seguridad Estructural SE – 6

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

2.3 Variables básicas

2.3.1 Generalidades

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerará como variable aleatoria.

Cuando se realice una verificación mediante métodos de análisis de la fiabilidad según el Anejo C puede emplearse directamente la representación probabilista de las variables.

2.3.2 Acciones

2.3.2.1 Clasificación de las acciones

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

a) acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.



b) acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión. Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

Las acciones también se clasifican por:

- a) su naturaleza: en directas o indirectas;
- b) su variación espacial: en fijas o libres;
- c) la respuesta estructural: en estáticas o dinámicas.

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

2.3.2.2.- Valor característico

El valor característico de una acción, F_k , se define, según el caso, por su valor medio, por un fractil superior o inferior, o por un valor nominal.

Como valor característico de las acciones permanentes, G_k , se adopta, normalmente, su valor medio. En los casos en los que la variabilidad de una acción permanente pueda ser importante (con un coeficiente de variación superior entre 0,05 y 0,1, dependiendo de las características de la estructura), o cuando la respuesta estructural sea muy sensible a la variación de de la misma, se considerarán dos valores característicos: un valor característico superior, correspondiente al fractil del 95% y un valor característico inferior, correspondiente al fractil 5%, suponiendo una distribución estadística normal.

Para la acción permanente debida al pretensado, P , se podrá definir, en cada instante t , un valor característico superior, $P_{k,sup}(t)$, y un valor característico inferior,



$P_{k,inf}(t)$. En algunos casos, el pretensado también se podrá representar por su valor medio, $P_m(t)$.

Como valor característico de las acciones variables, Q_k , se adopta, normalmente, alguno de los siguientes valores:

a) un valor superior o inferior con una determinada probabilidad de no ser superado en un periodo de referencia específico; Documento Básico SE Seguridad Estructural SE - 7

b) un valor nominal, en los casos en los que se desconozca la correspondiente distribución estadística.

En el caso de las acciones climáticas, los valores característicos están basados en una probabilidad anual de ser superado de 0,02, lo que corresponde a un periodo de retorno de 50 años.

Las acciones accidentales se representan por un valor nominal. Este valor nominal se asimila, normalmente, al valor de cálculo.

2.3.2.3 Otros valores representativos

El valor de combinación de una acción variable representa su intensidad en caso de que, en un determinado periodo de referencia, actúe simultáneamente con otra acción variable, estadísticamente independiente, cuya intensidad sea extrema. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente ψ_0 .

El valor frecuente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 1% del tiempo de referencia. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente ψ_1 . 3 El valor casi permanente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 50% del tiempo de referencia. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente ψ_2 .

2.3.2.4.- Acciones dinámicas



Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

2.3.3.- Datos geométricos

Los datos geométricos se representan por sus valores característicos, para los cuales en el proyecto se adoptarán los valores nominales deducidos de los planos. En el caso de que se conozca su distribución estadística con suficiente precisión, los datos geométricos podrán representarse por un determinado fractil de dicha distribución.

Si las desviaciones en el valor de una dimensión geométrica pueden tener influencia significativa en la fiabilidad estructural, como valor de cálculo debe tomarse el nominal más la desviación prevista.

2.3.3.1.- 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	Coordenadas (m)			Coacciones						Vínculos
	X	Y	Z	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
2	0.000	0.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
3	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-(2,4,14)-(24)-(15)
4	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	-(6,3,15)-(25)-(16)



Universidad de Valladolid

5	0.000	6.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
6	0.000	6.700	9.675	-	-	-	-	-	-	-(4,7,16)-(5)-(26)-(17)
7	0.000	10.000	10.500	-	-	-	-	-	-	-(9,6,18,17)-(27)
8	0.000	13.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
9	0.000	13.300	9.675	-	-	-	-	-	-	-(13,7,19)-(8)-(28)-(18)
10	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
11	0.000	20.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
12	0.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-(11,13,20)-(31)-(21)
13	0.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	-(9,12,21)-(32)-(19)
14	3.000	0.000	2.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
15	3.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
16	3.000	3.350	8.837	-	-	-	-	-	-	Articulado
17	3.000	8.350	10.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
18	3.000	11.650	10.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
19	3.000	16.650	8.837	-	-	-	-	-	-	Articulado
20	3.000	20.000	2.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
21	3.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
22	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
23	6.000	0.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
24	6.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
25	6.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	-(26,24,16,15)-(4,34)
26	6.000	6.700	9.675	-	-	-	-	-	-	-(25,27,17,16)-(6)
27	6.000	10.000	10.500	-	-	-	-	-	-	-(28,26,18,17)-(7)
28	6.000	13.300	9.675	-	-	-	-	-	-	-(32,27,18,19)-(9)
29	6.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
30	6.000	20.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
31	6.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-(30,32,21,20)-(12)
32	6.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	-(28,31,19,21)-(13,37)
33	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
34	12.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
35	12.000	10.000	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
36	12.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
37	12.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
38	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
39	18.000	0.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
40	18.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-(39,41,98)-(53)-(99)
41	18.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	-(42,40,99)-(55,34,100)
42	18.000	6.700	9.675	-	-	-	-	-	-	-(41,43,100)-(69)-(101)
43	18.000	10.000	10.500	-	-	-	-	-	-	-(42,44,101,102)-(104)
44	18.000	13.300	9.675	-	-	-	-	-	-	-(48,43,103)-(85)-(102)
Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones						Vínculos
	X	Y	Z	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
45	18.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
46	18.000	20.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
47	18.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-(46,48,49)-(96)-(50)



Universidad de Valladolid

48	18.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	-(44,47,50)-(97)-(37)-(103)
49	21.000	20.000	2.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
50	21.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
51	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
52	24.000	0.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
53	24.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-(52,54,98,99)-(40)
54	24.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
55	24.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	-(55,99,100)-(41)
56	24.000	2.220	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
57	24.000	2.220	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
58	24.000	2.220	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
59	24.000	2.220	8.550	-	-	-	-	-	-	Articulado
60	24.000	4.440	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
61	24.000	4.440	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
62	24.000	4.440	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
63	24.000	4.440	9.110	-	-	-	-	-	-	Articulado
64	24.000	6.660	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
65	24.000	6.660	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
66	24.000	6.660	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
67	24.000	6.660	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
68	24.000	6.660	9.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
69	24.000	6.660	9.660	-	-	-	-	-	-	-(63,68,101,74)-(42)
70	24.000	8.880	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
71	24.000	8.880	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
72	24.000	8.880	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
73	24.000	8.880	9.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
74	24.000	8.880	10.220	-	-	-	-	-	-	Articulado
75	24.000	11.110	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
76	24.000	11.110	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
77	24.000	11.110	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
78	24.000	11.110	9.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
79	24.000	11.110	10.220	-	-	-	-	-	-	Articulado
80	24.000	13.320	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
81	24.000	13.320	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
82	24.000	13.320	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
83	24.000	13.320	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
84	24.000	13.320	9.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
85	24.000	13.320	9.660	-	-	-	-	-	-	-(89,84,103,102,79)-(44)
86	24.000	15.540	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
87	24.000	15.540	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
88	24.000	15.540	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
89	24.000	15.540	9.110	-	-	-	-	-	-	Articulado

Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones						Vínculos
	X	Y	Z	Δx	Δy	Δz	θ_x	θ_y	θ_z	
90	24.000	17.170	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
91	24.000	17.170	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado



Universidad de Valladolid

92	24.000	17.170	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
93	24.000	17.170	8.550	-	-	-	-	-	-	Articulado
94	24.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
95	24.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-(105,96,49,50)
96	24.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
97	24.000	20.000	8.00	-	-	-	-	-	-	-(93,96,50,103)-(48)
98	21.000	0.000	2.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
99	21.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
100	21.000	3.350	8.837	-	-	-	-	-	-	Articulado
101	21.000	3.350	10.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
102	21.000	11.650	10.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
103	21.000	16.650	8.837	-	-	-	-	-	-	Articulado
104	24.000	10.000	10.500	-	-	-	-	-	-	-(74,79,101,102)-(43)
105	24.000	20.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Articulado

2.3.4.- Materiales

Las propiedades de la resistencia de los materiales o de los productos se representan por sus valores característicos.

En el caso de que la verificación de algún estado límite resulte sensible a la variabilidad de alguna de las propiedades de un material, se considerarán dos valores característicos, superior e inferior, de esa propiedad, definidos por el fractil 95% o el 5% según que el efecto sea globalmente desfavorable o favorable.

Los valores de las propiedades de los materiales o de los productos podrán determinarse experimentalmente a través de ensayos. Cuando sea necesario, se aplicará un factor de conversión con el fin de extrapolar los valores experimentales en valores que representen el comportamiento del material o del producto en la estructura o en el terreno.

Las propiedades relativas a la rigidez estructural, se representan por su valor medio. No obstante, dependiendo de la sensibilidad del comportamiento estructural frente a la variabilidad de estas características, será necesario emplear valores superiores o inferiores al valor medio (por ejemplo en el análisis de problemas de inestabilidad). En cualquier caso, se tendrá en cuenta la dependencia de estas propiedades respecto de la duración de la aplicación de las acciones.



A falta de prescripciones en otro sentido, las características relativas a la dilatación térmica se representan por su valor medio.

2.3.4.1.- Barras: Materiales utilizados

Material	Mód.elást. (Kp/cm ²)	Mód. Elást. Trans. (Kp/cm ²)	Lím. Elást. /Fck (Kp/cm ²)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso específico (Kg/dm ³)
Acero (A42)	2100000.00	807692.31	2600.00	1.2e ^{-0.05}	7.85

2.3.4.2.- Tabla de medición de materiales utilizados

Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Peso (Kp)	Volumen (m ³)	Longitud (m)
1/2	Acero (A42)	HEB 140	6.75	0.001	0.200
2/3	Acero (A42)	HEB-140	162.02	0.021	4.80

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

2/14	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
3/4	Acero (A42)	HEB-140	101.27	0.013	3.00
14/3	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
3/15	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
3/24	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
4/6	Acero (A42)	IPE-180	129.57	0.017	6.91
15/4	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
4/16	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
4/25	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
5/6	Acero (A42)	HEB-140	326.58	0.042	9.67
6/7	Acero (A42)	IPE-180	63.82	0.008	3.40
16/6	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
6/17	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
6/26	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
9/7	Acero (A42)	IPE-180	63.82	0.008	3.40
17/7	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
18/7	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
7/27	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
8/9	Acero (A42)	HEB-140	326.58	0.042	9.67
13/9	Acero (A42)	IPE-180	129.57	0.017	6.91
9/18	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
19/9	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
9/28	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
10/11	Acero (A42)	HEB-140	6.75	0.001	0.20
11/12	Acero (A42)	HEB-140	162.02	0.021	4.80
11/20	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
12/13	Acero (A42)	HEB-140	101.27	0.013	3.00
20/12	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
12/21	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
12/31	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	28.61	0.005	6.00
13/19	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
21/13	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
13/32	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
23/14	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
14/24	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
24/15	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
15/25	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
25/16	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
16/26	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
26/17	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
17/27	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
18/27	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
28/18	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
19/28	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
32/19	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil (serie)	Peso (Kp)	Volúmen (m ³)	Longitud (m)
30/20		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
20/31		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84



Memoria Anejo VII: Ingeniería de las obras

Universidad de Valladolid

31/21		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
21/32		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
22/23		HEB-240	6.75	0.002	0.20
23/24		HEB-240	162.02	0.051	4.80
24/25		HEB-240+cart. sup. 1.000 m	289.71	0.037	3.00
25/26		IPE-330 + cart. inf. 1.500 m	374.66	0.048	6.91
25/34		0-90X3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
26/27		IPE-330 + cart. inf. 0.500 m	178.88	0.023	3.40
28/27		IPE-330 + cart. inf. 0.500 m	178.88	0.023	3.40
32/28		IPE-330 + cart. inf. 1.500 m	374.66	0.048	6.91
29/30		HEB-240	16.64	0.002	0.20
30/31		HEB-240	399.41	0.051	4.80
31/32		HEB-240 + cart. sup. 1.000 m	289.71	0.037	3.00
32/37		0-90x3 (huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
33/34		HEB-240 + cart. sup. 1.000m	705.76	0.090	8.00
34/35		IPE-330 + carts. Inf. 1.500 m y 0.500 m	553.54	0.071	10.31
34/41			38.61	0.005	6.00
37/35		IPE-330 +carts. Inf. 1.500 m y 0.500 m	553.54	0.071	10.31
36/37		HEB-240+ cart. sup. 1.000 m	705.76	0.090	8.00
37/48		0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
38/39		HEB-240	16.64	0.002	0.20
39/40		HEB-240	399.41	0.051	4.80
39/98		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
40/41		HEB-240 + cart. sup. 1.000 m	289.71	0.037	3.00
98/40		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
40/99		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
40/53		0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
41/42		IPE-330 + cart. inf. 1.500 m	374.66	0.048	6.91
99/41		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
41/100		2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
41/55		0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
42/43		IPE-330 + cart. inf. 0.500 m	178.88	0.023	3.40
100/42		2xL-150x12(T) Cordón continuo	248.49	0.032	4.55
42/101		2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
42/69		0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
44/43		IPE-330 + cart. inf. 0.500 m	178.88	0.023	3.40
101/43		2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
102/43		2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
43/104		0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
44/48		IPE-330 + cart inf. 1.500 m	374.66	0.048	6.91
44/102		2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
103/44		2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
44/85		0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
45/46		HEB-240	16.64	0.002	0.20
46/47		HEB-240	399.41	0.051	4.80
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Peso (Kp)	Volumen (m3)	Longitud (m)
46/49		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
47/48		HEB-240 + cart. sup. 1.000 m	289.71	0.037	3.00

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

49/47		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
47/50		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
47/95		0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
48/103		2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
50/48		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
48/97		0-90x3 (Huecos redondos)	38.61	0.005	6.00
98/52		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
98/53		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
53/99		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
99/55		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
55/100		2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
100/69		2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
69/101		2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
101/104		2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
102/104		2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
85/102		2xL-150x12(T) Cordón continuo	188.16	0.024	3.44
103/85		2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
97/103		2xL-150x12(T) Cordón continuo	249.58	0.032	4.57
47/49		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
49/95		2xL-150x12(T) Cordón continuo	209.83	0.027	3.84
97/50		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
50/95		2xL-150x12(T) Cordón continuo	182.94	0.023	3.35
51/52		HEB-140	6.75	0.001	0.20
52/53		HEB-140	55.84	0.006	4.80
53/56		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
53/54		HEB-140	17.45	0.002	1.50
54/55		HEB-140	17.45	0.002	1.50
54/57		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
55/58		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
55/59		IPE-180	43.18	0.006	2.30
56/57		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
56/60		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
57/58		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
57/61		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
58/62		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
58/59		Ø12 (Redondos)	0.50	0.000	0.56
59/63		IPE-180	43.18	0.006	2.30
60/61		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
60/65		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
61/62		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
61/66		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
62/63		Ø12 (Redondos)	1.26	0.000	1.12
62/67		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
63/69		IPE-180	43.18	0.006	2.30
64/65		HEB-140	58.17	0.007	5.00

Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Peso (Kp)	Volumen (m ³)	Longitud (m)
69/74		IPE-180	43.18	0.006	2.30

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

65/66		HEB-140	17.45	0.002	1.50
65/70		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
66/67		HEB-140	17.45	0.002	1.50
66/71		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
67/68		HEB-140	17.45	0.002	1.50
67/72		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
68/69		HEB-140	1.98	0.000	0.17
68/73		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
70/75		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
70/71		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
71/72		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
71/76		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
72/73		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
72/77		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
73/74		Ø12 (Redondos)	0.67	0.000	0.72
73/78		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
74/104		IPE-180	20.65	0.003	1.11
104/79		IPE-180	20.65	0.003	1.11
75/81		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
75/76		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
76/82		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
76/77		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
77/83		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
77/78		Ø12 (Redondos)	1.33	0.000	1.50
78/79		Ø12 (Redondos)	0.67	0.000	0.72
78/84		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
84/85		IPE-180	1.98	0.000	0.17
85/79		IPE-180	43.18	0.006	2.30
80/81		HEB-140	58.17	0.007	5.00
81/82		HEB-140	17.45	0.002	1.50
81/86		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
82/83		HEB-140	17.45	0.002	1.50
82/87		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
83/84		HEB-140	17.45	0.002	1.50
83/88		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
84/85		HEB-140	1.98	0.000	0.17
85/89		IPE-180	43.18	0.006	2.30
86/89		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
86/87		Ø12 (Redondos)	1.33	0.002	1.50
87/88		Ø12 (Redondos)	1.33	0.002	1.50
87/91		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
88/89		Ø12 (Redondos)	1.26	0.000	1.12
88/92		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
89/93		IPE-180	43.18	0.006	2.30

Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Peso (Kp)	Volumen (m ³)	Longitud (m)
---------------	----------	---------------	-----------	---------------------------	--------------

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

90/95		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
90/91		Ø12 (Redondos)	1.33	0.002	1.50
91/92		Ø12 (Redondos)	1.33	0.002	1.50
91/96		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
92/93		Ø12 (Redondos)	0.50	0.000	0.56
92/97		#140X60X4 (rectangular conformado)	25.94	0.003	2.23
93/97		IPE-180	43.18	0.006	2.30
94/105		HEB-140	6.75	0.001	0.20
105/95		HEB-140	55.84	0.006	4.80
95/96		HEB-140	17.45	0.002	1.50
96/97		HEB-140	17.45	0.002	1.50

Resumen de medición

Resumen de medición							
Descripción (Acero A 42)		Peso (Kp)			Longitud (m)		
		Perfil	Serie	Acero	Perfil	Serie	Acero
IPE	IPE-180, Perfil simple	732.32	732.32		41.24	41.24	
HEB	HEB-140, Perfil simple	1286.64	1286.64		38.14	38.14	
Redondos	Ø12, Perfil simple	22.14	22.14		25.05	25.05	
Rectangular conformado	0-90x3, Perfil simple	491.93	491.93		76.44	76.44	
IPE	IPE-330, Simple con...	2214.16	2214.16		41.24	41.24	
HEB	HEB-240, Simple con...	2575.76	2575.76		29.20	29.20	
L	L-1 50x12, Doble en T	13287.07	13287.07		243.17	243.17	
				20610.02			494.48
				20610.02			494.48

2.4.-Nudos: Coeficientes de pandeo



Referencias:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

· xy: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

· xz: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior

LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	B _{xy}	B _{xz}	Lb _{sup} (m)	Lb _{inf} (m)
1/2	Acero (A42)	HEB 140	0.200	0.25	1.21	0.20	2.00

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

2/3	Acero (A42)	HEB-140	4.80	0.25	1.94	4.80	2.00
2/14	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
3/4	Acero (A42)	HEB-140	3.00	0.25	3.22	3.00	2.00
14/3	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
3/15	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
3/24	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
4/6	Acero (A42)	IPE-180	6.91	0.19	1.71	2.00	4.00
15/4	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
4/16	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
4/25	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
5/6	Acero (A42)	HEB-140	9.67	0.25	0.70	2.00	9.67
6/7	Acero (A42)	IPE-180	3.40	0.19	3.42	2.00	4.00
16/6	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
6/17	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
6/26	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
9/7	Acero (A42)	IPE-180	3.40	0.19	3.42	2.00	4.00
17/7	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
18/7	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
7/27	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
8/9	Acero (A42)	HEB-140	9.67	0.25	0.70	2.00	9.67
13/9	Acero (A42)	IPE-180	6.91	0.19	1.71	2.00	4.00
9/18	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
19/9	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
9/28	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
10/11	Acero (A42)	HEB-140	0.20	0.25	1.21	2.00	0.20
11/12	Acero (A42)	HEB-140	4.80	0.25	1.94	2.00	4.80
11/20	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
12/13	Acero (A42)	HEB-140	3.00	0.25	3.22	2.00	3.00
20/12	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
12/21	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
12/31	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
13/19	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
21/13	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
13/32	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
23/14	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
14/24	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
24/15	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
15/25	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
25/16	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
16/26	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
26/17	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
17/27	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
18/27	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
28/18	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil (serie)	Longitud (m)	B _{xy}	B _{xz}	Lb _{sup}	Lb _{inf.}
19/28	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-



Universidad de Valladolid

32/19	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
30/20	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
20/31	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
31/21	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
21/32	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
22/23	Acero (A42)	HEB-240	0.20	0.25	1.94	0.20	2.00
23/24	Acero (A42)	HEB-240	4.80	0.25	1.94	4.80	2.00
24/25	Acero (A42)	HEB-240+cart. sup. 1.000 m	3.00	0.25	3.22	3.00	2.00
25/26	Acero (A42)	IPE-330 + cart. inf. 1.500 m	6.91	0.19	1.71	2.00	5.00
25/34	Acero (A42)	0-90X3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
26/27	Acero (A42)	IPE-330 + cart. inf. 0.500 m	3.40	0.19	3.42	2.00	5.00
28/27	Acero (A42)	IPE-330 + cart. inf. 0.500 m	3.40	0.19	3.42	2.00	5.00
32/28	Acero (A42)	IPE-330 + cart. inf. 1.500 m	6.91	0.19	1.71	2.00	5.00
29/30	Acero (A42)	HEB-240	0.20	0.25	1.94	2.00	0.20
30/31	Acero (A42)	HEB-240	4.80	0.25	1.94	2.00	4.80
31/32	Acero (A42)	HEB-240 + cart. sup. 1.000 m	3.00	0.25	3.22	2.00	3.00
32/37	Acero (A42)	0-90x3 (huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
33/34	Acero (A42)	HEB-240 + cart. sup. 1.000m	8.00	0.25	0.25	8.00	2.00
34/35	Acero (A42)	IPE-330 + carts. Inf. 1.5 y 0.5	10.31	0.19	0.19	2.00	5.00
34/41	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
37/35	Acero (A42)	IPE-330 +carts. Inf. 1.50 y 0.5	10.31	0.19	1.14	2.00	5.00
36/37	Acero (A42)	HEB-240+ cart. sup. 1.000 m	8.00	0.25	1.21	2.00	8.00
37/48	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
38/39	Acero (A42)	HEB-240	0.20	0.25	1.21	0.20	2.00
39/40	Acero (A42)	HEB-240	4.80	0.25	1.94	4.80	2.00
39/98	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
40/41	Acero (A42)	HEB-240 + cart. sup. 1.000 m	3.00	0.25	3.22	3.00	2.00
98/40	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
40/99	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
40/53	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
41/42	Acero (A42)	IPE-330 + cart. inf. 1.500 m	6.91	0.19	1.71	2.00	5.00
99/41	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
41/100	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
41/55	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
42/43	Acero (A42)	IPE-330 + cart. inf. 0.500 m	3.40	0.19	3.42	2.00	5.00
100/42	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.55	1.00	1.00	-	-
42/101	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
42/69	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
44/43	Acero (A42)	IPE-330 + cart. inf. 0.500 m	3.40	0.19	3.42	2.00	5.00
101/43	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
102/43	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
43/104	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
44/48	Acero (A42)	IPE-330 + cart inf. 1.500 m	6.91	0.19	1.71	2.00	5.00
44/102	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
103/44	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-

Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	B _{xy}	B _{xz}	Lb _{sup.}	Lb _{inf.}
44/85	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
45/46	Acero (A42)	HEB-240	0.20	0.25	1.21	2.00	0.20

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

46/47	Acero (A42)	HEB-240	4.80	0.25	1.94	2.00	4.80
46/49	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
47/48	Acero (A42)	HEB-240 + cart. sup. 1.000 m	3.00	0.25	3.22	2.00	3.00
49/47	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
47/50	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
47/95	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
48/103	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
50/48	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
48/97	Acero (A42)	0-90x3 (Huecos redondos)	6.00	1.00	1.00	-	-
98/52	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
98/53	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
53/99	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
99/55	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
55/100	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
100/69	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
69/101	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
101/104	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
102/104	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
85/102	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.44	1.00	1.00	-	-
103/85	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
97/103	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	4.57	1.00	1.00	-	-
47/49	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
49/95	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.84	1.00	1.00	-	-
97/50	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
50/95	Acero (A42)	2xL-150x12(T) Cord. Cont.	3.35	1.00	1.00	-	-
51/52	Acero (A42)	HEB-140	0.20	0.25	1.94	0.20	2.00
52/53	Acero (A42)	HEB-140	4.80	0.25	1.94	4.80	2.00
53/56	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang.conf)	2.23	1.00	1.00	-	-
53/54	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	3.22	0.63	2.00
54/55	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	3.22	1.50	2.00
54/57	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang conf)	2.23	1.00	1.00	-	-
55/58	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
55/59	Acero (A42)	IPE-180	2.30	0.19	1.71	2.00	5.00
56/57	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
56/60	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
57/58	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
57/61	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
58/62	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
58/59	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	0.56	1.00	1.00	-	-
59/63	Acero (A42)	IPE-180	2.30	0.19	1.71	2.00	5.00
60/61	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
60/65	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
61/62	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
61/66	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-

Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	B _{xy}	B _{xz}	L _{b^{sup}}	L _{b^{inf}}
62/63	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.12	1.00	1.00	-	-

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Memoria Anejo VII: Ingeniería de las obras

Universidad de Valladolid

62/67	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
63/69	Acero (A42)	IPE-180	2.30	0.19	1.71	2.00	5.00
64/65	Acero (A42)	HEB-140	5.00	0.25	0.70	2.00	1.50
69/74	Acero (A42)	IPE-180	2.30	0.19	1.71	2.00	4.00
65/66	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	0.70	2.00	1.50
65/70	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
66/67	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	0.70	2.00	1.50
66/71	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
67/68	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	0.70	2.00	1.50
67/72	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
68/69	Acero (A42)	HEB-140	0.17	0.25	0.70	2.00	0.17
68/73	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
70/75	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
70/71	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
71/72	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
71/76	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
72/73	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
72/77	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
73/74	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	0.72	1.00	1.00	-	-
73/78	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
74/104	Acero (A42)	IPE-180	1.11	0.19	3.42	2.00	5.00
104/79	Acero (A42)	IPE-180	1.11	0.19	3.42	2.00	5.00
75/81	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
75/76	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
76/82	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
76/77	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
77/83	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
77/78	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
78/79	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	0.72	1.00	1.00	-	-
78/84	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
84/85	Acero (A42)	IPE-180	0.17	0.19	3.42	2.00	5.00
85/79	Acero (A42)	IPE-180	2.30	0.19	3.42	2.00	5.00
80/81	Acero (A42)	HEB-140	5.00	0.25	0.70	2.00	5.00
81/82	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	0.70	2.00	5.00
81/86	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
82/83	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	0.70	2.00	1.50
82/87	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
83/84	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	0.70	2.00	1.50
83/88	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
84/85	Acero (A42)	HEB-140	0.17	0.25	0.70	2.00	1.50
85/89	Acero (A42)	IPE-180	2.30	0.19	3.42	2.00	5.00
86/89	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
86/87	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
87/88	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
87/91	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-

Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	B _{xy}	B _{xz}	L _{b^{sup}}	L _{b^{inf}}
---------------	----------	---------------	--------------	-----------------	-----------------	------------------------------	------------------------------

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

88/89	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.12	1.00	1.00	-	-
88/92	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
89/93	Acero (A42)	IPE-180	2.30	1.00	1.00	-	-
90/95	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
90/91	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
91/92	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	1.50	1.00	1.00	-	-
91/96	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
92/93	Acero (A42)	Ø12 (Redondos)	0.56	1.00	1.00	-	-
92/97	Acero (A42)	#140X60X4 (rectang. confor)	2.23	1.00	1.00	-	-
93/97	Acero (A42)	IPE-180	2.30	0.19	1.71	2.00	5.00
94/105	Acero (A42)	HEB-140	0.20	0.25	1.94	2.00	0.20
105/95	Acero (A42)	HEB-140	4.80	0.25	1.94	2.00	4.80
95/96	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	3.22	2.00	1.50
96/97	Acero (A42)	HEB-140	1.50	0.25	3.22	2.00	1.50

2.5.- Características mecánicas de las barras

Descripción	Iner.Tor. (cm ⁴)	Iner.Y (cm ⁴)	Iner.Z (cm ⁴)	Sección (cm ⁴)
Acero, IPE-180, Perfil simple (IPE)	5.060	1320.000	101.000	23.900
Acero, HEB-140, Perfil simple (HEB)	22.500	1509.000	550.000	43.000
Acero, Ø12, Perfil simple (Redondos)	0.204	0.102	0.102	1.131
Acero, 0-90x3, Perfil simple (Huecos redondos)	155.341	77.670	77.670	8.200
Acero, #140x60x4, Perfil simple (Rectangular conformado)	247.515	347.761	92.162	14.798
Acero, IPE-330, Simple con cartelas (IPE)	26.500	11770.000	788.000	62.600
Acero, HEB-240, Simple con cartelas (HEB)	110.000	11259.000	3923.000	106.000
Acero, L-150x12, Doble en T unión soldada (L) Cordón continuo	73.874	1474.000	2655.418	69.600

Referencias:

A: Sección

I_{yy}: Inercia flexión I_{yy}I_{zz}: Inercia flexión I_{zz}I_{xx}: Inercia torsión



Tipo	Piezas
1	N1/N2, N2/N3, N3/N4, N5/N6, N8/N9, N10/N11, N11/N12, N12/N13, N51/N52, N52/N53, N53/N54, N54/N55, N65/N66, N66/N67, N68/N69, N80/N81, N82/N83, N83/N84, N84/N85, N94/N105, N105/N95, N95/N96, N96/N97
2	N2/N14, N14/N3, N3/N15, N15/N4, N4/N16, N16/N6, N6/N17, N17/N7, N18/N7, N9/N18, N19/N9, N11/N20, N20/N12, N12/N21, N13/N19, N21/N13, N23/N14, N14/N24, N24/N15, N15/N25, N25/N16, N16/N26, N26/N17, N17/N27, N18/N27, N28/N18, N19/N28, N32/N19, N30/N20, N20/N31, N31/N21, N21/N32, N39/N98, N98/N40, N40/N99, N99/N41, N41/N100, N100/N42, N42/N101, N101/N43, N102/N43, N44/N102, N103/N44, N46/N49, N49/N47, N47/N50, N48/N103, N50/N48, N98/N52, N98/N53, N53/N99, N99/N55, N55/N100, N100/N69, N69/N101, N101/N104, N102/N104, N85/N102, N103/N85, N97/N103, N47/N49, N49/N95, N97/N50, N50/N95
3	N3/N24, N4/N25, N6/N26, N7/N27, N9/N28, N12/N31, N13/N32, N37/N48, N40/N53, N41/N55, N42/N69, N43/N104, N44/N85, N47/N95, N48/N97
4	N4/N6, N6/N7, N9/N7, N13/N9, N55/N59, N59/N63, N63/N69, N69/N74, N74/N104, N104/N79, N84/N85, N85/N79, N85/N89, N89/N93, N93/N97
5	N22/N23, N23/N24, N24/N25, N29/N30, N30/N31, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N39/N40, N40/N41, N45/N46, N46/N47, N47/N48
6	N26/N27, N27/N28, N28/N32, N34/N35, N35/N37, N41/N42
7	N53/N56, N55/N58, N56/N60, N57/N61, N58/N62, N60/N65, N61/N66, N62/N67, N65/N70, N66/N71, N67/N72, N68/N73, N70/N75, N71/N76, N72/N77, N73/N78, N75/N81, N76/N82, N77/N83, N78/N84, N81/N86, N82/N87, N83/N88, N86/N89, N87/N91, N88/N92, N90/N95, N91/N96, N92/N97
8	56/57, 57/58, 60/61, 61/62, 62/63, 70/71, 71/72, 72/73, 73/74, 75/76, 76/77, 77/78, 78/79, 86/87, 87/88, 90/91, 91/92



2.6.- Cargas de las 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 labarra 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: Tn
- Momentos puntuales: Tn·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas	Dirección
--------	-----------	------	--------	-----------

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z	
1/2	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
2/3	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
2/14	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
3/4	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
3/4	1 (PP1)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	3.000	0.000	0.000	-1.000	
3/4	3 (V 1)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
3/4	4 (V 2)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
3/4	5 (V 3)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
3/4	6 (V 4)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
3/4	7 (V5)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	8 (V 6)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	9 (V 7)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	10 (8)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	11 (V 9)	Trapez.	0.322 Tn/m	0.322 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	12 (V 10)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	13 (V 11)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	14 (V 12)	Trapez.	0.203 Tn/m	0.203 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	15 (V 13)	Trapez.	0.121 Tn/m	0.121 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	16 (V 14)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	17 (V 15)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
3/4	18 (V 16)	Trapez.	0.002 Tn/m	0.002 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
14/3	1 (PP 1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
3/15	1 (PP 1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
3/24	1 (PP 1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
4/6	1 (PP 1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
4/6	1 (PP 1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
4/6	2 (SC 1)	Uniforme	0.030 Tn/m	0.030 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970	
4/6	3 (V 1)	Trapez.	0.333 Tn/m	0.333 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	3 (V 1)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970	
4/6	4 (V 2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	4 (V 2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970	
4/6	5 (V 3)	Trapez.	0.302 Tn/m	0.302 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	5 (V 3)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970	
4/6	6 (V 4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	6 (V 4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	7 (V 5)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	8 (V 6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	9 (V 7)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	10 (V 8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	11 (V 9)	Trapez.	0.410 Tn/m	0.410 Tn/m	0.000	5.412	0.000	-0.243	0.970	
4/6	11 (V 9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	5.412	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	12 (V 10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
4/6	13 (V 11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
4/6	14 (V 12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
4/6	15 (V 13)	Trapez.	0.209 Tn/m	0.209 Tn/m	0.000	5.412	0.000	-0.243	0.970	
4/6	15 (V 13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	5.412	6.906	0.000	-0.243	0.970	
4/6	16 (V 14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección			



Memoria Anejo VII: Ingeniería de las obras

Universidad de Valladolid

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z	
4/6	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
4/6	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
4/6	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
4/6	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
4/6	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
15/4	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
4/16	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
4/25	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
5/6	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
6/7	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
6/7	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
6/7	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
6/7	3 (V1)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	4 (V2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	5 (V3)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	6 (V4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	7 (V5)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970	
6/7	7 (V5)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	8 (V6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970	
6/7	8 (V6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	9 (V7)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970	
6/7	9 (V7)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	10 (V8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970	
6/7	10 (V8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	11 (V9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
6/7	13 (V 11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
6/7	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
6/7	15 (V13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
6/7	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
6/7	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
6/7	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
6/7	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
6/7	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
6/7	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
16/6	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
6/17	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
6/26	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
9/7	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
9/7	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
9/7	2 (SC 1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
9/7	3 (V1)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970	
9/7	3 (V1)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970	
9/7	4 (V2)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970	
9/7	4 (V2)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970	
9/7	5 (V3)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970	
9/7	5 (V3)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970	
Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección			



Universidad de Valladolid

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
9/7	6 (V4)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970
9/7	6 (V4)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970
9/7	7 (V5)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
9/7	8 (V6)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
9/7	9 (V7)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
9/7	10 (V8)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
9/7	11 (V9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
9/7	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
9/7	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
9/7	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
9/7	15 (V13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
9/7	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
9/7	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
9/7	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
9/7	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/7	20 (N2)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/7	21 (N3)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
17/7	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
18/7	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/27	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
8/9	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/9	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/9	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/9	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/9	3 (V1)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	4 (V2)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	5 (V3)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	6 (V4)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	7 (V5)	Trapez.	0.333 Tn/m	0.333 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
13/9	7 (V5)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	8 (V6)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
13/9	8 (V6)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	2.165	6.905	0.000	0.243	0.970
13/9	9 (V7)	Trapez.	0.302 Tn/m	0.302 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
13/9	9 (V7)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	10 (V8)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
13/9	10 (V8)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	11 (V9)	Trapez.	0.410 Tn/m	0.410 Tn/m	0.000	5.412	0.000	0.243	0.970
13/9	11 (V9)	Uniforme	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	5.412	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
13/9	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
13/9	14 (V12)	Trapez.	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
13/9	15 (V13)	Trapez.	0.209 Tn/m	0.209 Tn/m	0.000	5.412	0.000	0.243	0.970
13/9	15 (V13)	Uniforme	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	5.412	6.906	0.000	0.243	0.970
13/9	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
13/9	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
13/9	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
13/9	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas	Dirección
--------	-----------	------	--------	-----------

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Memoria Anejo VII: Ingeniería de las obras

Universidad de Valladolid

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z	
13/9	20 (N2)	Uniforme	0.205Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
13/9	21 (N3)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
9/18	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
19/9	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
9/28	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
10/11	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
11/12	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
11/20	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
12/13	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
12/13	1 (PP1)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	-1.000	
12/13	3 (V1)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	4 (V2)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	5 (V3)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	6 (V4)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	7 (V5)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
12/13	8 (V6)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
12/13	9 (V7)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
12/13	10 (V8)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
12/13	11 (V9)	Trapez.	0.322 Tn/m	0.322 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	12 (V10)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	13 (V11)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	14 (V12)	Trapez.	0.203 Tn/m	0.203 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	15 (V13)	Trapez.	0.121 Tn/m	0.121 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	16 (V14)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	17 (V15)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
12/13	18 (V16)	Trapez.	0.002 Tn/m	0.002 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
20/12	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
12/21	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
12/31	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
13/19	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
21/13	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
13/32	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
23/14	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
14/24	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
24/15	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
15/25	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
25/16	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
16/26	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
26/17	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
17/27	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
18/27	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
28/18	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
19/28	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
32/19	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
30/20	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
20/31	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
31/21	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
21/32	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección			



Universidad de Valladolid

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z	
22/23	1 (PP1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
23/24	1 (PP1)	Uniforme	0.083Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
24/25	1 (PP1)	Faja	0.083 Tn/m	-	0.000	2.000	0.000	0.000	-1.000	
24/25	1 (PP1)	Trapez.	0.115 Tn/m	0.123 Tn/m	2.000	2.500	0.000	0.000	-1.000	
24/25	1 (PP1)	Trapez.	0.123 Tn/m	0.131 Tn/m	2.500	3.000	0.000	0.000	-1.000	
24/25	1 (PP1)	Trapez.	0.107 Tn/m	0.107 Tn/m	0.000	3.000	0.000	0.000	-1.000	
24/25	3 (V1)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
24/25	4 (V2)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
24/25	5 (V3)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
24/25	6 (V4)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000	
24/25	7 (V5)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	8 (V6)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	9 (V7)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	10 (V8)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	11 (V9)	Trapez.	0.644 Tn/m	0.644 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	12 (V10)	Trapez.	0.508 Tn/m	0.508 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	13 (V11)	Trapez.	0.508 Tn/m	0.508 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	14 (V12)	Trapez.	0.406 Tn/m	0.406 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	15 (V13)	Trapez.	0.241 Tn/m	0.241 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	16 (V14)	Trapez.	0.106 Tn/m	0.106 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	17 (V15)	Trapez.	0.106 Tn/m	0.106 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000	
24/25	18 (V16)	Trapez.	0.004 Tn/m	0.004 Tn/m	0.000	3.000	0.000	0.000	0.000	
25/26	1 (PP1)	Trapez.	0.082 Tn/m	0.073 Tn/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000	
25/26	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.064 Tn/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000	
25/26	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	1.500	6.906	0.000	0.000	-1.000	
25/26	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
25/26	2 (SC1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
25/26	3 (V1)	Trapez.	0.666 Tn/m	0.666 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970	
25/26	3 (V1)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	4 (V2)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970	
25/26	4 (V2)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	2.165	6.905	0.000	-0.243	0.970	
25/26	5 (V3)	Trapez.	0.605 Tn/m	0.605 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970	
25/26	5 (V3)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	6 (V4)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970	
25/26	6 (V4)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	7 (V5)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	8 (V6)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	9 (V7)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	10 (V8)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	11 (V9)	Trapez.	0.820 Tn/m	0.820 Tn/m	0.000	5.412	0.000	-0.243	0.970	
25/26	11 (V9)	Trapez.	0.807 Tn/m	0.807 Tn/m	5.412	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
25/26	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
25/26	14 (V12)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
25/26	15 (V13)	Trapez.	0.418 Tn/m	0.418 Tn/m	0.000	5.412	0.000	-0.243	0.970	
25/26	15 (V13)	Trapez.	0.405 Tn/m	0.405 Tn/m	5.412	6.906	0.000	-0.243	0.970	
25/26	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
25/26	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección			



Universidad de Valladolid

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z	
25/26	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
25/26	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
25/26	20 (N2)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
25/26	21 (N3)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
25/34	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
26/27	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	0.000	2.902	0.000	0.000	-1.000	
26/27	1 (PP1)	Trapez.	0.064 Tn/m	0.073 Tn/m	2.902	3.152	0.000	0.000	-1.000	
26/27	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.082 Tn/m	3.152	3.402	0.000	0.000	-1.000	
26/27	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
26/27	2 (SC1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
26/27	3 (V1)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	4 (V2)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	5 (V3)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	6 (V4)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	7 (V5)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970	
26/27	7 (V5)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	8 (V6)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970	
26/27	8 (V6)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	9 (V7)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970	
26/27	9 (V7)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	10 (V8)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970	
26/27	10 (V8)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	11 (V9)	Trapez.	0.807 Tn/m	0.807 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
26/27	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
26/27	14 (V12)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
26/27	15 (V13)	Trapez.	0.405 Tn/m	0.405 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970	
26/27	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
26/27	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
26/27	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970	
26/27	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
26/27	20 (N2)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
26/27	21 (N3)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
28/27	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	0.000	2.902	0.000	0.000	-1.000	
28/27	1 (PP1)	Trapez.	0.064 Tn/m	0.073 Tn/m	2.902	3.152	0.000	0.000	-1.000	
28/27	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.082 Tn/m	3.152	3.402	0.000	0.000	-1.000	
28/27	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
28/27	2 (SC 1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000	
28/27	3 (V1)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970	
28/27	3 (V1)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970	
28/27	4 (V2)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970	
28/27	4 (V2)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970	
28/27	5 (V3)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970	
28/27	5 (V3)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970	
28/27	6 (V4)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970	
28/27	6 (V4)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970	
28/27	7 (V5)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970	
28/27	8 (V6)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970	
Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección			



Universidad de Valladolid

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
28/27	9 (V7)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
28/27	10 (V8)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
28/27	11 (V9)	Uniforme	0.807 Tn/m	0.807 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
28/27	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
28/27	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
28/27	14 (V12)	Trapez.	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
28/27	15 (V13)	Uniforme	0.405 Tn/m	0.405 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
28/27	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
28/27	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
28/27	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
28/27	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/27	20 (N2)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/27	21 (N3)	Trapez.	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
32/28	1 (PP1)	Trapez.	0.082 Tn/m	0.073 Tn/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
32/28	1 (PP1)	Faja	0.073 Tn/m	0.064 Tn/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
32/28	1 (PP1)	Uniforme	0.049 Tn/m	-	1.500	6.906	0.000	0.000	-1.000
32/28	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
32/28	2 (SC1)	Trapez.	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
32/28	3 (V1)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	4 (V2)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	5 (V3)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	6 (V4)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	7 (V5)	Trapez.	0.666 Tn/m	0.666 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
32/28	7 (V5)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	8 (V6)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
32/28	8 (V6)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	9 (V7)	Trapez.	0.605 Tn/m	0.605 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
32/28	9 (V7)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	10 (V8)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
32/28	10 (V8)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	11 (V9)	Trapez.	0.820 Tn/m	0.820 Tn/m	0.000	5.412	0.000	0.243	0.970
32/28	11 (V9)	Uniforme	0.807 Tn/m	0.807 Tn/m	5.412	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
32/28	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
32/28	14 (V12)	Trapez.	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
32/28	15 (V13)	Trapez.	0.418 Tn/m	0.418 Tn/m	0.000	5.412	0.000	0.243	0.970
32/28	15 (V13)	Uniforme	0.405 Tn/m	0.405 Tn/m	5.412	6.906	0.000	0.243	0.970
32/28	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
32/28	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
32/28	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
32/28	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
32/28	20 (N2)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
32/28	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
29/30	1 (PP1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
30/31	1 (PP1)	Faja	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/32	1 (PP1)	Trapez.	0.083 Tn/m	-	0.000	2.000	0.000	0.000	-1.000
31/32	1 (PP1)	Trapez.	0.115 Tn/m	0.123 Tn/m	2.000	2.500	0.000	0.000	-1.000
31/32	1 (PP1)	Trapez.	0.123 Tn/m	0.131 Tn/m	2.500	3.000	0.000	0.000	-1.000



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
31/32	3 (V1)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	4 (V2)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	5 (V3)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	6 (V4)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	7 (V5)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
31/32	8 (V6)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
31/32	9 (V7)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
31/32	10 (V8)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
31/32	11 (V9)	Trapez.	0.644 Tn/m	0.644 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	12 (V10)	Trapez.	0.508 Tn/m	0.508 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	13 (V11)	Trapez.	0.508 Tn/m	0.508 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	14 (V12)	Trapez.	0.406 Tn/m	0.406 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	15 (V13)	Trapez.	0.241 Tn/m	0.241 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	16 (V14)	Trapez.	0.106 Tn/m	0.106 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	17 (V15)	Trapez.	0.106 Tn/m	0.106 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
31/32	18 (V16)	Trapez.	0.004 Tn/m	0.004 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
32/37	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
33/34	1 (PP1)	Faja	0.083 Tn/m	-	0.000	7.000	0.000	0.000	-1.000
33/34	1 (PP1)	Trapez.	0.115 Tn/m	0.123 Tn/m	7.000	7.500	0.000	0.000	-1.000
33/34	1 (PP1)	Trapez.	0.123 Tn/m	0.131Tn/m	7.500	8.000	0.000	0.000	-1.000
33/34	1 (PP1)	Faja	0.107 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	0.000	-1.000
33/34	3 (V1)	Faja	0.012 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
33/34	4 (V2)	Faja	0.012 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
33/34	5 (V3)	Faja	0.012 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
33/34	6 (V4)	Faja	0.012 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
33/34	7 (V5)	Faja	0.364 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	8 (V6)	Faja	0.364 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	9 (V7)	Faja	0.364 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	10 (V8)	Faja	0.364 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	11 (V9)	Faja	0.644 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	12 (V10)	Faja	0.508 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	13 (V11)	Faja	0.508 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	14 (V12)	Faja	0.406 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	15 (V13)	Faja	0.241 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	16 (V14)	Faja	0.106 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	17 (V15)	Faja	0.106 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
33/34	18 (V16)	Faja	0.004 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
34/35	1 (PP1)	Trapez.	0.082 Tn/m	0.073 Tn/m	0.000	0.750	0.000	-1.000	0.000
34/35	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.064 Tn/m	0.750	1.500	0.000	-1.000	0.000
34/35	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	1.500	9.808	0.000	-1.000	0.000
34/35	1 (PP1)	Trapez.	0.064 Tn/m	0.073 Tn/m	9.808	10.058	0.000	0.000	-1.000
34/35	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.082 Tn/m	10.058	10.308	0.000	0.000	-1.000
34/35	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
34/35	2 (SC1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas	Dirección
--------	-----------	------	--------	-----------

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
34/35	3 (V1)	Faja	0.381 Tn/m	-	2.165	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	3 (V1)	Trapez.	0.666 Tn/m	0.666 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970
34/35	4 (V2)	Faja	0.158 Tn/m	-	2.165	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	4 (V2)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970
34/35	5 (V3)	Faja	0.381 Tn/m	-	2.165	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	5 (V3)	Trapez.	0.605 Tn/m	0.605 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970
34/35	6 (V4)	Faja	0.158 Tn/m	-	2.165	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	6 (V4)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970
34/35	7 (V5)	Faja	0.387 Tn/m	-	0.000	8.143	0.000	-0.243	0.970
34/35	7 (V5)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	8.143	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	8 (V6)	Faja	0.262 Tn/m	-	0.000	8.143	0.000	-0.243	0.970
34/35	8 (V6)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	8.143	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	9 (V7)	Faja	0.387 Tn/m	-	0.000	8.143	0.000	-0.243	0.970
34/35	9 (V7)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	8.143	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	10 (V8)	Faja	0.262 Tn/m	-	0.000	8.143	0.000	-0.243	0.970
34/35	10 (V8)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	8.143	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	11 (V9)	Faja	0.807 Tn/m	-	5.412	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	11 (V9)	Trapez.	0.820 Tn/m	0.820 Tn/m	0.000	5.412	0.000	-0.243	0.970
34/35	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
34/35	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
34/35	14 (V12)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
34/35	15 (V13)	Faja	0.405 Tn/m	-	5.412	10.308	0.000	-0.243	0.970
34/35	15 (V13)	Trapez.	0.418 Tn/m	0.418 Tn/m	0.000	5.412	0.000	-0.243	0.970
34/35	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
34/35	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
34/35	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
34/35	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
34/35	20 (N2)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
34/35	21 (N3)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
34/39	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	1 (PP1)	Trapez.	0.082 Tn/m	0.073 Tn/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
37/35	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.064 Tn/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
37/35	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	1.500	9.808	0.000	0.000	-1.000
37/35	1 (PP1)	Trapez.	0.064 Tn/m	0.073 Tn/m	9.808	10.058	0.000	0.000	-1.000
37/35	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.082 Tn/m	10.058	10.308	0.000	0.000	-1.000
37/35	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	2 (SC 1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	3 (V1)	Faja	0.387 Tn/m	-	0.000	8.143	0.000	0.243	0.970
37/35	3 (V1)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	8.143	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	4 (V2)	Faja	0.262 Tn/m	-	0.000	8.143	0.000	0.243	0.970
37/35	4 (V2)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	8.143	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	5 (V3)	Faja	0.387 Tn/m	-	0.000	8.143	0.000	0.243	0.970
37/35	5 (V3)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	8.143	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	6 (V4)	Faja	0.262 Tn/m	-	0.000	8.143	0.000	0.243	0.970
37/35	6 (V4)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	8.143	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	7 (V5)	Faja	0.381 Tn/m	-	2.165	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	7 (V5)	Trapez.	0.666 Tn/m	0.666 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
37/35	8 (V6)	Faja	0.158 Tn/m	-	2.165	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	8 (V6)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
37/35	9 (V7)	Faja	0.381 Tn/m	-	2.165	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	9 (V7)	Trapez.	0.605 Tn/m	0.605 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
37/35	10 (V8)	Faja	0.158 Tn/m	-	2.165	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	10 (V8)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
37/35	11 (V9)	Faja	0.807 Tn/m	-	5.412	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	11 (V9)	Trapez.	0.820 Tn/m	0.820 Tn/m	0.000	5.412	0.000	0.243	0.970
37/35	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
37/35	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
37/35	14 (V12)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
37/35	15 (V13)	Faja	0.405 Tn/m	-	5.412	10.308	0.000	0.243	0.970
37/35	15 (V13)	Trapez.	0.418 Tn/m	0.418 Tn/m	0.000	5.412	0.000	0.243	0.970
37/35	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
37/35	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
37/35	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
37/35	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	20 (N2)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
36/37	1 (PP1)	Faja	0.083 Tn/m	-	0.000	7.000	0.000	0.000	-1.000
36/37	1 (PP1)	Trapez.	0.115 Tn/m	0.123 Tn/m	7.000	7.500	0.000	0.000	-1.000
36/37	1 (PP1)	Trapez.	0.123 Tn/m	0.131 Tn/m	7.500	8.000	0.000	0.000	-1.000
36/37	1 (PP1)	Faja	0.107 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	0.000	-1.000
36/37	3 (V1)	Faja	0.364 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	4 (V2)	Faja	0.364 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	5 (V3)	Faja	0.364 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	6 (V4)	Faja	0.364 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	7 (V5)	Faja	0.012 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
36/37	8 (V6)	Faja	0.012 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
36/37	9 (V7)	Faja	0.012 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
36/37	10 (V8)	Faja	0.012 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	-1.000	0.000
36/37	11 (V9)	Faja	0.644 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	12 (V10)	Faja	0.508 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	13 (V11)	Faja	0.508 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	14 (V12)	Faja	0.406 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	15 (V13)	Faja	0.241 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	16 (V 14)	Faja	0.106 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	17 (V15)	Faja	0.106 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
36/37	18 (V16)	Faja	0.004 Tn/m	-	5.000	8.000	0.000	1.000	0.000
34/41	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/48	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
38/39	1 (PP1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/40	1 (PP1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/98	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/41	1 (PP1)	Faja	0.083 Tn/m	-	0.000	2.000	0.000	0.000	-1.000
40/41	1 (PP1)	Trapez.	0.115 Tn/m	0.123 Tn/m	2.000	2.500	0.000	0.000	-1.000



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
40/41	1 (PP1)	Trapez.	0.123 Tn/m	0.131 Tn/m	2.500	3.000	0.000	0.000	-1.000
40/41	1 (PP1)	Trapez.	0.107 Tn/m	0.107 Tn/m	0.000	3.000	0.000	0.000	-1.000
40/41	3 (V1)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
40/41	4 (V2)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
40/41	5 (V3)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
40/41	6 (V4)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
40/41	7 (V5)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	8 (V6)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	9 (V7)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	10 (V8)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	11 (V9)	Trapez.	0.644 Tn/m	0.644 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	12 (V10)	Trapez.	0.508 Tn/m	0.508 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	13 (V11)	Trapez.	0.508 Tn/m	0.508 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	14 (V12)	Trapez.	0.406 Tn/m	0.406 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	15 (V13)	Trapez.	0.241 Tn/m	0.241 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	16 (V14)	Trapez.	0.106 Tn/m	0.106 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	17 (V15)	Trapez.	0.106 Tn/m	0.106 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
40/41	18 (V16)	Trapez.	0.004 Tn/m	0.004 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
98/40	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/99	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/53	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/42	1 (PP1)	Trapez.	0.082 Tn/m	0.073 Tn/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
41/42	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.064 Tn/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
41/42	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	1.500	6.906	0.000	0.000	-1.000
41/42	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/42	2 (SC1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/42	3 (V1)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	3 (V1)	Trapez.	0.666 Tn/m	0.666 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970
41/42	4 (V2)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	4 (V2)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970
41/42	5 (V3)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	5 (V3)	Trapez.	0.605 Tn/m	0.605 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970
41/42	6 (V4)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	2.165	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	6 (V4)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	-0.243	0.970
41/42	7 (V5)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	8 (V6)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	9 (V7)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	10 (V8)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	11 (V9)	Trapez.	0.807 Tn/m	0.807 Tn/m	5.412	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	11 (V9)	Trapez.	0.820 Tn/m	0.820 Tn/m	0.000	5.412	0.000	-0.243	0.970
41/42	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
41/42	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
41/42	14 (V12)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
41/42	15 (V13)	Trapez.	0.405 Tn/m	0.405 Tn/m	5.412	6.906	0.000	-0.243	0.970
41/42	15 (V13)	Trapez.	0.418 Tn/m	0.418 Tn/m	0.000	5.412	0.000	-0.243	0.970
41/42	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
41/42	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
41/42	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
41/42	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/42	20 (N2)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/42	21 (N3)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/41	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/100	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/55	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/43	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	0.000	2.902	0.000	0.000	-1.000
42/43	1 (PP1)	Trapez.	0.064 Tn/m	0.073Tn/m	2.902	3.152	0.000	0.000	-1.000
42/43	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.082 Tn/m	3.152	3.402	0.000	0.000	-1.000
42/43	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/43	2 (SC 1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/43	3 (V1)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	4 (V2)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	5 (V3)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	6 (V4)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	7 (V5)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970
42/43	7 (V5)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	8 (V6)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970
42/43	8 (V6)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	9 (V7)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970
42/43	9 (V7)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	10 (V8)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	1.237	0.000	-0.243	0.970
42/43	10 (V8)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	1.237	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	11 (V9)	Trapez.	0.807 Tn/m	0.807 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
42/43	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
42/43	14 (V12)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
42/43	15 (V13)	Trapez.	0.405 Tn/m	0.405 Tn/m	0.000	3.402	0.000	-0.243	0.970
42/43	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
42/43	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
42/43	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.243	0.970
42/43	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/43	20 (N2)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/43	21 (N3)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
100/42	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/101	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/69	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/43	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	0.000	2.902	0.000	0.000	-1.000
44/43	1 (PP1)	Trapez.	0.064 Tn/m	0.073Tn/m	2.902	3.152	0.000	0.000	-1.000
44/43	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.082 Tn/m	3.152	3.402	0.000	0.000	-1.000
44/43	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/43	2 (SC 1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/43	3 (V1)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970
44/43	3 (V1)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
44/43	4 (V2)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970
44/43	4 (V2)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970
44/43	5 (V3)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970
44/43	5 (V3)	Trapez.	0.625 Tn/m	0.625 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.243	0.970
44/43	6 (V4)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	1.237	0.000	0.243	0.970
44/43	6 (V4)7	Trapez.Tr	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	1.237	3.402	0.000	0.2430	0.970
44/43	(V5)	apez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	0.000	3.402	0.000	.243	0.970
44/43	8 (V6)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
44/43	9 (V7)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
44/43	10 (V8)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
44/43	11 (V9)	Trapez.	0.807 Tn/m	0.807 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
44/43	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
44/43	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
44/43	14 (V12)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
44/43	15 (V13)	Trapez.	0.405 Tn/m	0.405 Tn/m	0.000	3.402	0.000	0.243	0.970
44/43	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
44/43	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
44/43	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
44/43	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/43	20 (N2)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/43	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
101/43	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
102/43	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/104	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	1 (PP1)	Trapez.	0.082 Tn/m	0.073Tn/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
48/44	1 (PP1)	Trapez.	0.073 Tn/m	0.064Tn/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
48/44	1 (PP1)	Faja	0.049 Tn/m	-	1.500	6.906	0.000	0.000	-1.000
48/44	1 (PP1)	Uniforme	0.111 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	2 (SC1)	Uniforme	0.059 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	3 (V1)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	4 (V2)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	5 (V3)	Trapez.	0.387 Tn/m	0.387 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	6 (V4)	Trapez.	0.262 Tn/m	0.262 Tn/m	0.000	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	7 (V5)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	7 (V5)	Trapez.	0.666 Tn/m	0.666 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
48/44	8 (V6)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	8 (V6)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
48/44	9 (V7)	Trapez.	0.381 Tn/m	0.381 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	9 (V7)	Trapez.	0.605 Tn/m	0.605 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
48/44	10 (V8)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	2.165	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	10 (V8)	Trapez.	0.158 Tn/m	0.158 Tn/m	0.000	2.165	0.000	0.243	0.970
48/44	11 (V9)	Trapez.	0.807 Tn/m	0.807 Tn/m	5.412	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	11 (V9)	Trapez.	0.820 Tn/m	0.820 Tn/m	0.000	5.412	0.000	0.243	0.970
48/44	12 (V10)	Uniforme	0.504 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
48/44	13 (V11)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
48/44	14 (V12)	Uniforme	0.461 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
48/44	15 (V13)	Trapez.	0.405 Tn/m	0.405 Tn/m	5.412	6.906	0.000	0.243	0.970
48/44	15 (V13)	Trapez.	0.418 Tn/m	0.418 Tn/m	0.000	5.412	0.000	0.243	0.970
48/44	16 (V14)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
48/44	17 (V15)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
48/44	18 (V16)	Uniforme	0.058 Tn/m	-	-	-	0.000	0.243	0.970
48/44	19 (N1)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	20 (N2)	Uniforme	0.410 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/102	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
103/44	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/85	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
45/46	1 (PP1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
46/47	1 (PP1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
46/49	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
47/48	1 (PP1)	Faja	0.083 Tn/m	-	0.000	2.000	0.000	0.000	-1.000
47/48	1 (PP1)	Trapez.	0.115 Tn/m	0.123 Tn/m	2.000	2.500	0.000	0.000	-1.000
47/48	1 (PP1)	Trapez.	0.123 Tn/m	0.131 Tn/m	2.500	3.000	0.000	0.000	-1.000
47/48	1 (PP1)	Trapez.	0.107 Tn/m	0.107 Tn/m	0.000	3.000	0.000	0.000	-1.000
47/48	3 (V1)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	4 (V2)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	5 (V3)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	6 (V4)	Trapez.	0.364 Tn/m	0.364 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	7 (V5)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
47/48	8 (V6)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
47/48	9 (V7)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
47/48	10 (V8)	Trapez.	0.012 Tn/m	0.012 Tn/m	0.000	3.000	0.000	-1.000	0.000
47/48	11 (V9)	Trapez.	0.644 Tn/m	0.644 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	12 (V10)	Trapez.	0.508 Tn/m	0.508 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	13 (V11)	Trapez.	0.508 Tn/m	0.508 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	14 (V12)	Trapez.	0.406 Tn/m	0.406 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	15 (V13)	Trapez.	0.241 Tn/m	0.241 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	16 (V14)	Trapez.	0.106 Tn/m	0.106 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	17 (V15)	Trapez.	0.106 Tn/m	0.106 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
47/48	18 (V16)	Trapez.	0.004 Tn/m	0.004 Tn/m	0.000	3.000	0.000	1.000	0.000
49/47	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
47/50	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
47/95	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/103	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
50/48	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/97	1 (PP1)	Uniforme	0.006 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/98	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
98/53	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/99	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/55	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/100	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
100/69	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
69/101	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
101/104	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
102/104	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
85/102	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
103/85	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/103	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
105/49	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/95	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
95/50	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
50/97	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/52	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/53	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/56	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/54	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/54	3 (V1)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.500	0.000	1.000	0.000
53/54	4 (V2)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.500	0.000	1.000	0.000
53/54	5 (V3)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.500	0.000	1.000	0.000
53/54	6 (V4)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.500	0.000	1.000	0.000
53/54	7 (V5)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	8 (V6)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	9 (V7)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	10 (V8)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	11 (V9)	Trapez.	0.322 Tn/m	0.322 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	12 (V10)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	13 (V11)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	14 (V12)	Trapez.	0.203 Tn/m	0.203 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	15 (V13)	Trapez.	0.121 Tn/m	0.121 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	16 (V14)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	17 (V15)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
53/54	18 (V16)	Trapez.	0.002 Tn/m	0.002 Tn/m	0.000	1.500	0.000	-1.000	0.000
76/81	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
54/55	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
54/55	3 (V1)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
54/55	4 (V2)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
54/55	5 (V3)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
54/55	6 (V4)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
54/55	7 (V5)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	8 (V6)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	9 (V7)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	10 (V8)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	11 (V9)	Trapez.	0.322 Tn/m	0.322 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	12 (V10)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	13 (V11)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	14 (V12)	Trapez.	0.203 Tn/m	0.203 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	15 (V13)	Trapez.	0.121 Tn/m	0.121 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	16 (V14)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
54/55	17 (V15)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
54/55	18 (V16)	Trapez.	0.002 Tn/m	0.002 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
55/58	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/59	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/59	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/59	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/59	3 (V1)	Trapez.	0.333 Tn/m	0.333 Tn/m	0.000	0.031	0.000	-0.296	0.955
55/59	3 (V1)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.033	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	4 (V2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	0.031	0.000	-0.296	0.955
55/59	4 (V2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.033	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	5 (V3)	Trapez.	0.302 Tn/m	0.302 Tn/m	0.000	0.031	0.000	-0.296	0.955
55/59	5 (V3)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.033	0.560	0.0000	-0.296	0.9550
55/59	6 (V4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	0.031	.000	-0.296	.955
55/59	6 (V4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.033	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	7 (V5)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	8 (V6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	9 (V7)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	10 (V8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	11 (V9)	Trapez.	0.410 Tn/m	0.410 Tn/m	0.000	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.296	0.955
55/59	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.296	0.955
55/59	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.296	0.955
55/59	15 (V13)	Trapez.	0.209 Tn/m	0.209 Tn/m	0.000	0.560	0.000	-0.296	0.955
55/59	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.296	0.955
55/59	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.296	0.955
55/59	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.296	0.955
55/59	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/59	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/59	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
56/57	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
56/60	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
57/58	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
57/61	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
58/59	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
58/62	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
59/63	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
59/63	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
59/63	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
59/63	3 (V1)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	4 (V2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	5 (V3)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	6 (V4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	7 (V5)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	8 (V6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	9 (V7)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	10 (V8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
59/63	11 (V9)	Trapez.	0.410 Tn/m	0.410 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.272	0.962
59/63	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.272	0.962
59/63	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.272	0.962
59/63	15 (V13)	Trapez.	0.209 Tn/m	0.209 Tn/m	0.000	2.317	0.000	-0.272	0.962
59/63	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.272	0.962
59/63	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.272	0.962
59/63	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.272	0.962
59/63	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
59/63	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
59/63	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
60/61	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
60/65	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/62	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/66	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
62/63	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
62/67	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/69	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/69	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/69	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/69	3 (V1)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	4 (V2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	5 (V3)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	6 (V4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	7 (V5)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	8 (V6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	9 (V7)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	10 (V8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	11 (V9)	Trapez.	0.410 Tn/m	0.410 Tn/m	0.000	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	11 (V9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	0.070	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.167	0.986
63/69	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.167	0.986
63/69	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.167	0.986
63/69	15 (V13)	Trapez.	0.209 Tn/m	0.209 Tn/m	0.000	0.777	0.000	-0.167	0.986
63/69	15 (V13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	0.070	2.272	0.000	-0.167	0.986
63/69	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.167	0.986
63/69	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.167	0.986
63/69	18 (V16)	Uniforme	0.039 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.167	0.986
63/69	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/69	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/69	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
64/65	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
65/66	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
65/70	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
66/67	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
66/71	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
68/69	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
68/73	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000



Memoria Anejo VII: Ingeniería de las obras

Universidad de Valladolid

69/74	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
69/74	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
69/74	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
69/74	3 (V1)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	4 (V2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	5 (V3)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	6 (V4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	7 (V5)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.223	0.000	-0.193	0.981
69/74	7 (V5)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	1.237	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	8 (V6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.223	0.000	-0.193	0.981

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
69/74	8 (V6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	1.237	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	9 (V7)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.223	0.000	-0.193	0.981
69/74	9 (V7)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	1.237	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	10 (V8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.223	0.000	-0.193	0.981
69/74	10 (V8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	1.237	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	11 (V9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	0.000	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.193	0.981
69/74	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.193	0.981
69/74	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.193	0.981
69/74	15 (V13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	0.000	1.682	0.000	-0.193	0.981
69/74	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.193	0.981
69/74	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.193	0.981
69/74	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.193	0.981
69/74	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
69/74	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
69/74	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
74/104	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
74/104	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
74/104	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
74/104	3 (V1)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	4 (V2)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	5 (V3)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	6 (V4)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	7 (V5)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	8 (V6)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	9 (V7)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	10 (V8)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	11 (V9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.260	0.966
74/104	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.260	0.966
74/104	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.260	0.966
74/104	15 (V13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	0.000	0.570	0.000	-0.260	0.966
74/104	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.260	0.966
Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Universidad de Valladolid

74/104	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.260	0.966
74/104	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	-0.260	0.966
74/104	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
74/104	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
74/104	21 (N3)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
70/71	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
70/75	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
71/72	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
71/76	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
72/73	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
67/72	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
73/74	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
73/78	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/104	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/104	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/104	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/104	3 (V1)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	4 (V2)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	5 (V3)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	6 (V4)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	7 (V5)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	8 (V6)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	9 (V7)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	10 (V8)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	11 (V9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	0.201	0.980
79/104	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.201	0.980
79/104	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.201	0.980
79/104	15 (V13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	0.000	1.123	0.000	0.201	0.980
79/104	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	0.201	0.980
79/104	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.201	0.980
79/104	18 (V16)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.201	0.980
79/104	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/104	20 (N2)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/104	21 (N3)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/76	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/81	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
76/77	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
76/82	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
77/78	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
77/83	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
78/79	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
78/84	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
85/79	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	0.981
85/79	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	0.981
85/79	2 (SC1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	0.981
85/79	3 (V1)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.223	0.000	0.193	0.981
85/79	3 (V1)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	1.237	1.682	0.000	0.193	0.981



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
85/79	4 (V2)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.223	0.000	0.193	0.981
85/79	4 (V2)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	1.237	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	5 (V3)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.223	0.000	0.193	0.981
85/79	5 (V3)	Trapez.	0.312 Tn/m	0.312 Tn/m	1.237	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	6 (V4)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.223	0.000	0.193	0.981
85/79	6 (V4)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	1.237	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	7 (V5)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	8 (V6)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	9 (V7)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	10 (V8)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	11 (V9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	0.000	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	12 (V10)	Uniforme	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	0.193	0.981
85/79	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.193	0.981
85/79	14 (V12)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.193	0.981
85/79	15 (V13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	0.000	1.682	0.000	0.193	0.981
85/79	16 (V14)	Uniforme	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	0.193	0.981
85/79			0.029 Tn/m	-	-	-	0.000		0.981
85/79	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.193	0.981
85/79	18 (V16)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.193	-1.000
85/79	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
85/79	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
80/81	21 (N3)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
81/82	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
81/86	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
82/83	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
82/87	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
83/84	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
83/89	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
84/85	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
89/85	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
89/85	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
89/85	1 (PP1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
89/85	2 (SC1)	Uniforme	0.194 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	0.973
89/85	3 (V1)	Uniforme	0.131 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	4 (V2)	Uniforme	0.194 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	5 (V3)	Uniforme	0.131 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	6 (V4)	Uniforme	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.303	0.000	0.232	0.973
89/85	7 (V5)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.303	0.000	0.232	0.973
89/85	8 (V6)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.303	0.000	0.232	0.973
89/85	9 (V7)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.303	0.000	0.232	0.973
89/85	10 (V8)	Trapez.	0.410 Tn/m	0.410 Tn/m	0.000	0.808	0.000	0.232	0.973
89/85	11 (V9)	Trapez.	0.404 Tn/m	0.404 Tn/m	0.715	2.303	0.000	0.232	0.973
89/85	11 (V9)	Trapez.	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	12 (V10)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	14 (V12)	Uniforme	0.209 Tn/m	0.209 Tn/m	0.000	0.808	0.000	0.232	0.973
Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z



Universidad de Valladolid

89/85	15 (V13)	Trapez.	0.202 Tn/m	0.202 Tn/m	0.715	2.303	0.000	0.232	0.973
89/85	15 (V13)	Trapez.	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	16 (V14)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	0.973
89/85	18 (V16)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.232	-1.000
89/85	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
89/85	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
86/87	21 (N3)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
86/90	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/88	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/91	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
88/89	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
88/92	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
93/89	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
93/89	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
93/89	1 (PP1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
93/89	2 (SC1)	Uniforme	0.194 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	0.970
93/89	3 (V1)	Uniforme	0.131 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	4 (V2)	Uniforme	0.194 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	5 (V3)	Uniforme	0.131 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	6 (V4)	Uniforme	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.299	0.000	0.244	0.970
93/89	7 (V5)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.299	0.000	0.244	0.970
93/89	8 (V6)	Trapez.	0.191 Tn/m	0.191 Tn/m	0.000	2.299	0.000	0.244	0.970
93/89	9 (V7)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	2.299	0.000	0.244	0.970
93/89	10 (V8)	Trapez.	0.410 Tn/m	0.410 Tn/m	0.000	2.299	0.000	0.244	0.970
93/89	11 (V9)	Trapez.	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	12 (V10)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	14 (V12)	Uniforme	0.209 Tn/m	0.209 Tn/m	0.000	2.299	0.000	0.244	0.970
93/89	15 (V13)	Trapez.	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	16 (V14)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	0.970
93/89	18 (V16)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.244	-1.000
93/89	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
93/89	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
90/91	21 (N3)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
90/95	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
91/92	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
91/96	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
92/93	1 (PP1)	Uniforme	0.001 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
92/97	1 (PP1)	Uniforme	0.012 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/93	1 (PP1)	Uniforme	0.019 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/93	1 (PP1)	Uniforme	0.055 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/93	1 (PP1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/93	2 (SC1)	Uniforme	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.994	0.000	0.000	0.968
97/93	3 (V1)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.994	0.000	0.251	0.968
97/93	4 (V2)	Trapez.	0.194 Tn/m	0.194 Tn/m	0.000	1.994	0.000	0.251	0.968
97/93	5 (V3)	Trapez.	0.131 Tn/m	0.131 Tn/m	0.000	1.994	0.000	0.251	0.968



Universidad de Valladolid

Barras	Hipótesis	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
97/93	6 (V4)	Trapez.	0.333 Tn/m	0.333 Tn/m	0.000	1.944	0.000	0.251	0.968
97/93	7 (V5)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	1.944	0.000	0.251	0.968
97/93	8 (V6)	Trapez.	0.302 Tn/m	0.302 Tn/m	0.000	1.944	0.000	0.251	0.968
97/93	9 (V7)	Trapez.	0.079 Tn/m	0.079 Tn/m	0.000	1.944	0.000	0.251	0.968
97/93	10 (V8)	Trapez.	0.410 Tn/m	0.410 Tn/m	0.000	1.944	0.000	0.251	0.968
97/93	11 (V9)	Trapez.	0.252 Tn/m	-	-	-	0.000	0.251	0.968
97/93	12 (V10)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.251	0.968
97/93	13 (V11)	Uniforme	0.230 Tn/m	-	-	-	0.000	0.251	0.968
97/93	14 (V12)	Uniforme	0.209 Tn/m	0.209 Tn/m	0.000	1.994	0.000	0.251	0.968
97/93	15 (V13)	Trapez.	0.051 Tn/m	-	-	-	0.000	0.251	0.968
97/93	16 (V14)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.251	0.968
97/93	17 (V15)	Uniforme	0.029 Tn/m	-	-	-	0.000	0.251	0.968
97/93	18 (V16)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.251	-1.000
97/93	19 (N1)	Uniforme	0.205 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/93	20 (N2)	Uniforme	0.102 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
94/105	21 (N3)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
105/95	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
96/97	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000		-1.000
96/97	1 (PP1)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	0.500	0.000	0.000	-1.000
96/97	3 (V1)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000
96/97	4 (V2)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	5 (V3)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	6 (V4)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	7 (V5)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	8 (V6)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	0.500	0.000	-1.000	0.000
96/97	9 (V7)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	0.500	0.000	-1.000	0.000
96/97	10 (V8)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	0.500	0.000	-1.000	0.000
96/97	11 (V9)	Trapez.	0.322 Tn/m	0.322 Tn/m	0.000	0.500	0.000	-1.000	0.000
96/97	12 (V10)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	13 (V11)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	14 (V12)	Trapez.	0.203 Tn/m	0.203 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	15 (V13)	Trapez.	0.121 Tn/m	0.121 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	16 (V14)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	17 (V15)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
96/97	18 (V16)	Trapez.	0.002 Tn/m	0.002 Tn/m	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000
95/96	1 (PP1)	Uniforme	0.034 Tn/m	-	-	-	0.000	1.000	-1.000
95/96	3 (V1)	Trapez.	0.182 Tn/m	-	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
95/96	4 (V2)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	5 (V3)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	6 (V4)	Trapez.	0.182 Tn/m	0.182 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	7 (V5)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	8 (V6)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
95/96	9 (V7)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
95/96	10 (V8)	Trapez.	0.006 Tn/m	0.006 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
95/96	11 (V9)	Trapez.	0.322 Tn/m	0.322 Tn/m	0.000	1.000	0.000	-1.000	0.000
95/96	12 (V10)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	13 (V11)	Trapez.	0.254 Tn/m	0.254 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	14 (V12)	Trapez.	0.203 Tn/m	0.203 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000



Universidad de Valladolid

95/96	15 (V13)	Trapez.	0.121 Tn/m	0.121 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	16 (V14)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	17 (V15)	Trapez.	0.053 Tn/m	0.053 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000
95/96	18 (V16)	Trapez.	0.002 Tn/m	0.002 Tn/m	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000

3.- Terminología

Los términos que aquí figuran se utilizan en este DB-SE así como en los otros documentos básicos de seguridad estructural, conforme al significado y a las condiciones que se establecen

- Acción fija: Acción que tiene una distribución fija sobre el edificio y cuya magnitud y dirección están determinadas de forma inequívoca para el conjunto de la obra.
- Acción libre: Acción que puede tener cualquier punto de aplicación, sin límites dados.
- Acción permanente: Acción cuya variación en magnitud con el tiempo es despreciable, o cuya variación es monótona hasta que se alcance un determinado valor límite.
- Acción variable: Acción cuya variación en el tiempo no es monótona ni despreciable respecto al valor medio.

Acciones:

- a) Fuerza aplicada sobre el edificio (acción directa).
- b) Deformación impuesta o aceleración causada por, ejemplo, por cambios de temperatura, variaciones de humedad, asientos diferenciales o terremotos (acción indirecta).
- b) Combinación de acciones: Conjunto de acciones utilizadas para la comprobación de los requisitos estructurales.
- c) Efectos de las acciones: El efecto de las acciones en elementos estructurales, por ejemplo, esfuerzos, momentos, tensiones, deformaciones, o en toda la estructura, como por ejemplo, rotación, desviación.



- d) Elemento estructural: Parte físicamente distinguible de una estructura, como por ejemplo, una viga, una losa, un pilote.
- e) Estado límite: Estado más allá del que no se satisfacen los requisitos estructurales.
- f) Estado límite de servicio: Estado más allá del que no se satisfacen los requisitos de servicio establecidos.
- g) Estado límite último: Estado asociado al colapso o a otra forma similar de fallo estructural.
- h) Estructura: Conjunto de elementos, conectados entre ellos, cuya misión consiste en resistir las acciones previsibles y en proporcionar rigidez.
- i) Flecha relativa: Descenso máximo de vano respecto al extremo de la pieza que lo tenga menor, dividida por la luz del tramo. En el caso de voladizos se considerara como luz el doble del vuelo.
- j) Riesgo: Medida del alcance del peligro que representa un evento no deseado para las personas. Un riesgo se expresa en términos de la probabilidad vinculada a las consecuencias de dicho evento.
- k) Situación persistente: Situación que es relevante durante un periodo de tiempo similar al periodo de servicio del edificio.
- l) Sistema estructural: Elementos resistentes de la construcción y forma en la que se considera que trabajan.
- m) Valor característico: Es el principal valor representativo de una variable.
- n) Valor de cálculo: Valor obtenido de multiplicar el valor representativo por el coeficiente parcial de seguridad.

Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.



MEMORIA

Anejo VIII: Protección contra incendios

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



ÍNDICE

1.- OBJETO.....	3
2.- SITUACIÓN.....	3
3.- NORMATIVA A CONSIDERAR.....	3
4.- CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO.....	4
4.1.- Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.....	5
5.- REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO.....	5
5.1.- Fachadas accesibles.....	5
5.2.-Materiales.....	6
5.3.- Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	6
5.4.- Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....	7
5.5.- Evacuación de los establecimientos industriales.....	7
5.5.1.- Elementos de evacuación, salidas, puertas.....	7
5.5.2.- Señalización e iluminación.....	7
6.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	8
6.1.- Extintores de incendios.....	8
6.2.-Boca de incendio equipada.....	8
6.3.- Alumbrado de emergencia y señalización.....	9
7.- CONCLUSIONES.....	9



1.- OBJETO.

El objeto del presente proyecto es la caracterización del edificio según su nivel de riesgo intrínseco (almacén para productos agrícolas y maquinaria), la descripción de los requisitos constructivos del mismo según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco y la determinación, en consecuencia, de las instalaciones de protección contra incendios necesarias.

2.- SITUACIÓN.

El edificio se construirá en el término municipal de Camparañón, en un terreno rústico que en la actualidad está destinado al cultivo de cereales. Concretamente se trata de la parcela número 42 del polígono 10, cuenta con una superficie de 23000 m².

3.- NORMATIVA A CONSIDERAR.

- R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- R.D. 2177/96 de 4 de Octubre por el que se aprueba la NBE-CPI/96 “Condiciones de protección contra incendios en los edificios”
- R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden de 16 de Abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.
- Ley de prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de servicios de prevención.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- R.D. 1627 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Cuantas disposiciones, actualmente en vigor, afectan a este tipo de proyectos.



4.- CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO

La actividad que se va a desarrollar en el edificio es de almacenamiento de productos agrícolas (cereales, leguminosas y oleaginosas) y maquinaria.

Al tratarse de un establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio, su clasificación es de tipo B

Para el cálculo de las densidades de carga de fuego (Q_s), ponderadas y corregidas de los sectores de incendio (espacios del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso), para actividades de almacenamiento, se utilizará la fórmula recogida en el Anexo I del R.D. 2267/2004 siguientes:

$$Q_s = \sum_1^i q_{vi} \times C_i \times h_i \times s_i \times \frac{R_a}{A} \quad (\text{Mcal/m}^2)$$

Donde:

- Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en Mcal/m².

- q_{vi} = Carga de fuego aportada por cada m³ de cada zona, con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en Mcal/m².

- C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector del incendio.

- h_i = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.

- s_i = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendios, en m².

- R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector del incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.



A = Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Suponemos que toda la nave construida se va a utilizar para el almacenamiento de granos, por tanto tendremos un único sector de incendios.

En consecuencia:

$$-q_v = 192 \text{ Mcal/m}^2.$$

$$-C = 1.00$$

$$-h = 4.00$$

$$-s = 450$$

$$A = 450$$

Por tanto $Q_s = 1152 \text{ Mcal/m}^2$, lo que supone un nivel de riesgo intrínseco alto, nivel 6.

4.1.- Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.

Según la tabla 2.1. del R.D. 2267/2004, para un riesgo intrínseco del sector de incendio alto nivel 6, la superficie construida máxima admisible será de 2.000 m². Es decir, superior a la proyectada, por tanto cumple con la exigencia.

5.- REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO INDUSTRIAL

5.1.- Fachadas accesibles

Las fachadas dispondrán de huecos que permitirán el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Los huecos de las fachadas cumplirán con las condiciones que se establecen en el Anexo II del R.D. 2267/ 2004.



5.2.- Materiales

Todos los productos de revestimiento (en suelos, paredes y techos) a emplear, serán de clase M2 o más favorable.

Los lucernarios en cubierta serán M1 o más favorable.

Los productos incluidos en paredes o cerramientos serán de clase M3 ó más favorable.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros o yesos serán de clase M0.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc. Serán de clase M1 ó más favorable. Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

5.3.- Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasantes, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de sus ocupantes, la estabilidad al fuego será EF-60 (edificio tipo B, planta única sobre rasante y nivel de riesgo intrínseco alto).

Para ello se procederá a proyectar, en ambos lados de la cubierta y estructura, en una franja de 2.5 m (franja que abarcará desde el cerramiento a la segunda correa que soporta la cubierta, a partir del alero de la misma) mortero a base de perlita y vermiculita vermiplaster o similar, para una estabilidad al fuego EF-90. (Ver plano nº 9)

Por otro lado, además la estructura metálica se recubrirá con pintura intumescente, para una estabilidad al fuego EF-30.



5.4.- Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento será RF-120.

5.5.- Evacuación de los establecimientos industriales.

- Ocupación

Se utilizará la expresión:

- $P = 1.10 p$, cuando $p < 100$.

Siendo $P =$ Ocupación, $p =$ N° de personas que ocupa el sector del incendio.

Por tanto, considerando cuatro personas por nave y un solo sector de incendio:

$P = 1.10 \times 4 = 4.40 \sim 5$.

5.5.1.- Elementos de evacuación, salidas, puertas.

Se actuará de acuerdo a lo prescrito en la NBE- CPI/96.

- Dimensionamiento de las salidas de evacuación:

Se realizará de acuerdo con la expresión:

- A (anchura en m) = P (personas asignadas de evacuación)/200.

- $A = 5/200 = 0.025$ m.

Se dispondrá en la nave de dos salidas al exterior, dimensiones 6.00x5.00 m y 0.90x 2.10 m. respectivamente y los recorridos de evacuación serán inferiores a 35 m. (ocupación inferior a 25 personas).

5.5.2.- Señalización e iluminación.

Se actuará de acuerdo a lo prescrito en la NBE-CPI/96 y el R.D. 485/97 de 14 de abril.

Se dispondrá de señalización indicativa de dirección de los recorridos de evacuación hasta un punto que sea directamente visible la salida o señal que la indique.



Se señalarán los medios de protección contra incendios de utilización manual, de forma que sean fácilmente localizables.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia y señalización en los recorridos de evacuación, de tal forma que las señales de evacuación y de localización de los medios de protección sean visibles, incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal.

6.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

De acuerdo con el R.D. 2267/2004, se emplearán los siguientes sistemas de protección contra incendios:

- Extintores de incendios
- Sistemas de bocas de incendios equipadas (B.I.E.)

6.1.- Extintores de incendios

Se cumplirá totalmente lo especificado en la Norma UNE 23110.

En la nave se colocarán cuatro extintores automáticos de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 34 A/ 233 B de 9 kg de capacidad. (uno por los 400 primeros metros cuadrados de área protegida o fracción, en exceso.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles. Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector del incendio hasta el extintor, no supere los 15 metros. Se colocarán de tal forma que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

6.2.- Boca de incendio equipada

Se cumplirá totalmente con lo especificado en la Norma UNE EN 671-2.



Se colocará una BIE. Irá montada sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1.50 m sobre el suelo. Se situará a una distancia máxima de 5 m de la salida exterior de dimensiones 6.00 x 5.00 m.

6.3.- Alumbrado de emergencia y señalización.

Se ajustará a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se proporcionará una luminaria de al menos 1 lux en los recorridos de evacuación. Se colocarán luminarias junto a los accesos, boca de incendios y cuadros eléctricos para conseguir una mayor iluminación en esas zonas.

Todos los aparatos de señalización y emergencia estarán dispuestos para entrar en funcionamiento al producirse un fallo en el alumbrado general o bien cuando la tensión de éstos baje del 70% de su valor nominal, cumpliendo la siguiente normativa:

-UNE-EN-60.598.2.22: Normativa Europea referente a la construcción de aparatos.

-UNE-20.062.93: Normativa Española referente a la construcción de los aparatos incandescentes.

-UNE-20.392.93: Normativa Española referente a la construcción de los aparatos fluorescentes.

7.- Conclusiones.

Con lo especificado en el proyecto y en el resto de la documentación integrante del mismo, se considera detallado el objeto del mismo, por lo que se somete a los organismos competentes para su aprobación, si procede.

Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.



MEMORIA

Anejo IX: Electricidad

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



ÍNDICE

1.- OBJETO.....	3
2.- RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.....	3
2.1.- Empresa suministradora de energía.....	3
2.2.- Características generales de la instalación.....	4
3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN NAVE.....	4
3.1.- Tensión de suministro.....	4
3.2.- Acometida, protección y medida.....	4
3.3.- Cuadro general.....	4
3.4.- Redes de distribución que parten del cuadro general.....	5
3.5.- Alumbrado interior.....	5
3.6.- Alumbrado de emergencia.....	5
3.7.- Alumbrado exterior.....	6
3.8.- Red de tierras.....	6
3.9.- Características generales de la instalación.....	6
4.- OBSERVANCIA DE NORMAS.....	7
5.- CONCLUSIONES.....	8
6.- CÁLCULOS.....	9



1.- OBJETO.

El objeto del presente Anexo es el estudio, cálculo y definición de todos y cada uno de los elementos de la instalación eléctrica de baja tensión necesaria, para dar servicio a la edificación a situar en la parcela 10 del polígono 10 de la localidad de Camparañón, localidad perteneciente al municipio de Golmayo.

El uso de dicha edificación será el de servir como nave de almacenamiento de productos agrícolas y maquinaria destinada al desarrollo de la actividad agrícola.

Por otra parte, servirá para disponer de un documento base a la hora de la realización de la misma y para la posterior legalización ante los Organismos que corresponda.

2.- RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

2.1 - Empresa suministradora de energía .

La empresa suministradora de energía de la Instalación Eléctrica en Baja Tensión del proyecto de ejecución de una nave para almacenaje de cereales, es ENDESA ENERGÍA XXI S.L.U.

El suministro se realizara desde las redes de la compañía existentes en la zona. La acometida llegará al Cuadro General de la nueva nave, será de 400/230 V y 50 Hz, la misma acometida se utilizará tanto para el suministro de fuerza como para el de alumbrado.

La instalación consistirá en una red de distribución trifásica en baja tensión para la dotación de suministro eléctrico a la nave a construir. La acometida 4x16 mm² Cu 0.6/1 KV. será subterránea e irá protegida bajo tubo de PVC corrugado, diámetro 110 mm.

El conductor cumplirá las siguientes especificaciones:

-No propagador de la llama.



-No propagador del incendio.

-UNE 20432-1, IEC-332-1, UNE-20427, IEE-383, UNE-20432-3, IEG-332-3.

2.2.- Características generales de la instalación.

- La tensión de alimentación será de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro.
- La instalación eléctrica cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los conductores irán protegidos bajo tubo corrugado diámetro 110. Los conductores serán de cobre de 1000 V. de tensión nominal.
- Los conductores se situarán a una profundidad de 0.80 m. como mínimo.

3.- INSTALACIÓN ELÉTRICA EN NAVE.

3.1.- Tensión de suministro.

La tensión de suministro será de 400 V entre fases y de 230 V entre fases y neutro.

3.2.-Acometida, protección y medida.

Se realizará acometida desde la línea de distribución general, mediante conductor de Cu 4x16 mm² 0.6 /1 kV. RV. El empalme de estos conductores con la red general será de tipo termorretráctil.

3.3.- Cuadro general.

El equipo de protección y medida se unirá con el cuadro general mediante la derivación individual, que será manguera de cobre 4x16 mm² 0.6/1 kV. RV., bajo tubo de PVC flexible, diámetro 32 mm.



El cuadro general , a situar según plano adjunto, alojará dentro de un armario de poliéster de puerta abatible y cierre estanco, los siguientes elementos de mando y protección:

- Un interruptor general de corte omnipolar automático magnetotérmico de 63 A IV.
- Un interruptor diferencial de 40 A 30 mA II, para protección contra los contactos indirectos de los circuitos de líneas de alumbrado y emergencia.
- Un interruptor automático magnetotérmico de 30 A IV, para protección de la línea a cuadro de tomas.

A su vez, cada uno de los circuitos irá protegido contra las sobrecargas de intensidad por interruptores automáticos magnetotérmicos (uno por línea).

3.4.- Redes de distribución que parten del cuadro general.

Las redes de distribución se realizarán con conductor de cobre del tipo HO/V-K (750 V) e irán protegidas con tubo de PVC rígido, curvable en caliente, de secciones según circuitos.

3.5.- Alumbrado interior.

Se colocará una serie de puntos de luz, a base de luminaria industrial, grado de protección de cierre IP 54 clase Ion lámpara de vapor de mercurio de 400 W.

3.6.- Alumbrado de emergencia y señalización.

Se colocarán una serie de puntos de luz de emergencia y señalización, situados según se refleja en los planos adjuntos. Irán conectados a la red general de alumbrado de tal forma que estará previsto que entren en funcionamiento al producirse un fallo en el alumbrado general o bien cuando la tensión baje del 70 % de su valor nominal.



Los aparatos a instalar deberán cumplir obligatoriamente la siguiente normativa:

- UNE- EN-60.598.2.22 (Normativa Europea referente a la construcción de aparatos).
- UNE-20.062.93 (Normativa Española referente a la construcción de los aparatos incandescentes).
- UNE-20-392.93 (Normativa Española referente a la construcción de los aparatos fluorescentes).
- NBE-CPI-96 (Condiciones de protección contra incendios en los edificios).
- R.D. 786/2001 (Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

3.7.- Alumbrado exterior.

Se dotará a la edificación de alumbrado público mediante luminarias estancas IP-55, para lámparas de V.M. de 250 W.

La tensión de suministro y accionamiento de la red de alumbrado público será de 230 V, monofásica.

3.8.- Red de tierras.

Se instalará una red de tierras con cobre desnudo de 35 mm² de sección, hasta conseguir una resistencia inferior a 15 ohmios.

Se colocará una serie de picas metálicas de 2 m de longitud.

3.9.- Características generales de la instalación.

- La tensión de alimentación será de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro, trifásica.
- La instalación eléctrica cumplirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Irán conectados a red equipotencial todos los elementos de la instalación.



- Todos los cuadros de la instalación presentarán un grado de protección IP-55.
- Todos los circuitos irán vistos, bajo tubo de PVC rígido, curvable en caliente.
- Todos los elementos a instalar, interruptores, puntos de luz, tomas, cajas, etc., serán estancos.
- Las derivaciones se realizarán por medio de cajas de registro, estarán formadas por material aislante para una tensión de 750 V, en el interior de las mismas se alojarán las bornas de conexión, que permitan la identificación y por tornillo de presión se podrán realizar las conexiones necesarias.

4.- OBSERVANCIA DE NORMAS.

En la redacción de éste Anexo se han tenido en cuenta las siguientes Normas:

- R.D. 842/2002. Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones complementarias.
- Normas Complementarias del Ministerio de Industria y Energía.
- Normas de la Compañía suministradora de la energía eléctrica.
- Ley de prevención de riesgos laborales
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 de 17/1/1997)
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.
- R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- NBE/CPI/96 "Protección contra incendios en los edificios"
- R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 2267/2004 de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Cuantas disposiciones, actualmente en vigor, afecten a este tipo de proyectos.



5.- CONCLUSIONES.

Con lo especificado en este Anejo y en el resto de la documentación integrante del presente Trabajo Fin de Grado, se considera detallado el objeto del mismo, por lo que se somete a la consideración de los Organismos competentes para su aprobación, si procede.

En Soria a 30 de Junio de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

FDO: Ángel Machín Tejedor



CÁLCULOS

1.-CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Prevedemos una potencia máxima de 30.000 W.

- Potencia: 30.000 W
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.

$$I = 30.000/1.73 \times 400 \times 0.80 = 55 \text{ A.}$$

Derivación individual de cobre, de $4 \times 16 \text{ mm}^2$ 0.6/1kV. RV.

$$e = 1.73 \times 55 \times 10 \times 0.80 / 56 \times 16 = 0.85 \text{ V} < 1\% \times 400 \text{ V}$$

2.-CÁLCULO Nº PUNTOS DE LUZ

Longitud L= 24 m

Anchura S= 20 m

Altura del local H1 =10.5 m

Altura punto de luz al plano de trabajo H3 = 8 m

Iluminación media Em = 700 lux

Color de techo blanco

Color paredes hormigón claro

Color suelo hormigón claro

Tipo punto de luz 400 w (descarga)

Rendimiento luminaria 0,8



Flujo luminoso lámpara 70000 lúmenes

2.1.- Índice del local

$$K' = \frac{LxA}{H^3(L+A)} = \frac{24 \times 20}{8(24+20)} = 1.364$$

Según tabla , K (1.00-1.50) = 2

2.2.- Factor de reflexión

$$\varphi_1 = (\text{Techo}) = 0,8$$

$$\varphi_2 = (\text{Pared}) = 0,3$$

$$\varphi_3 = (\text{Suelo}) = 0,3$$

2.3.- Rendimiento del local

$$\eta \rightarrow \text{tabla} \rightarrow \text{Hasta curva A3, con } K=2 \rightarrow \eta_r = 0,70$$

2.4.- Índice de iluminación

$$\eta = \eta_r \times \varphi_l = 0,70 \times 0,80 = 0,56$$

2.5.- Flujo luminoso necesario

$$\phi_t = \frac{EmS}{\eta Kc} = \frac{300 \times 24 \times 20}{0,56 \times 0,78} = 329.670,33 \text{ lúmenes}$$

Em (zona de producción) de trabajos medios \rightarrow 300 lux

$$N^{\circ} \text{ puntos luz} = \frac{\phi_t}{\phi_l} = \frac{329.670,33}{75000} = 4.396 \text{ puntos de luz, tomamos como redondeo } 4$$

puntos de luz.

Lámparas de descarga = 75000 lúmenes



MEMORIA

Anejo X: Plan de control de calidad de la obra

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



ÍNDICE

1.- PLAN DE CONTROL.....	3
2.- ARTÍCULO 6. CONDICIONES DEL PROYECTO.....	3
2.1.- Generalidades.....	3
2.2. Control del proyecto.....	4
3.- ARTÍCULO 7. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
3.1. Generalidades.....	5
3.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....	6
3.2.1. Control de la documentación de los suministros.....	6
3.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.....	7
3.2.3. Control de recepción mediante ensayos.....	7
3.3. Control de ejecución de la obra.....	8
3.4. Control de la obra terminada.....	8
4.- DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.....	9
4.1.Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.....	9
4.2.Documentación del control de la obra.....	10
4.3.Certificado final de obra.....	10
5.- PRUEBAS A REALIZAR EN LA OBRA.....	11
5.1.CIMENTACIÓN.....	11
5.1.1.Cimentaciones directas y profundas.....	11
5.1.2.Acondicionamiento del terreno.....	12
5.2.ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	12
5.2.1.Control de materiales.....	12
5.2.2. Control de ejecución.....	13
5.3.ESTRUCTURAS DE ACERO.....	14
5.3.1.Control de calidad de materiales.....	14
5.3.2.Control de calidad de fabricación.....	14
5.3.3.Control de calidad de montaje.....	14
5.4. Cerramientos y particiones.....	15
5.5. Instalaciones eléctricas.....	15
5.6 Instalaciones de fontanería.....	16
5.7. Instalaciones del climatización.....	17
5.8.Instalaciones de protección contra incendios.....	18



1.- PLAN DE CONTROL

De acuerdo con el CTE, el proyecto incluirá un documento con el plan de control de calidad, que ha de cumplir lo recogido en la parte I, Artículos 6 y 7 y lo indicado en el Anexo II del CTE que se adjunta posteriormente.

2.- ARTÍCULO 6.CONDICIONES DEL PROYECTO

2.1.- Generalidades.

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Ésta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.



c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

a) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.

b) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

4. En el Anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las administraciones competentes.

2.2.- Control del proyecto



1.El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo.

2.Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

3.- ARTÍCULO 7. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

3.1. Generalidades

1.Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2.Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3.Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4.Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:



a)Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.

b)Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.

c)Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

3.2.- Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

1.El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

a)El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

b)El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el punto 3.2.2.

c)El control mediante ensayos, conforme al punto 3.2.3.

3.2.1.- Control de la documentación de los suministros

1.Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a)Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

b)El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.



c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

3.2.2.- Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.

b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que ésta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3.2.3.- Control de recepción mediante ensayos

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo



del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.3.-Control de ejecución de la obra

1.Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2.Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3.En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

3.4.- Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4.- DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA



En éste anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

4.1.- Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.

1.Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

a)El libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de Marzo.

b)El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

c)El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de la obra.

d)La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo, y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.

e)El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

2.En el libro de órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

3.El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

4.Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la



administración pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2.- Documentación del control de la obra

1.El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a)El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

b)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.

c)La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

2.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.

4.3.- Certificado final de obra

1.En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y

qualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.



2.El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

3.Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

a)Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

b)Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5.- PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.

5.1.-Cimentación

5.1.1.- Cimentaciones directas y profundas

- Estudio geotécnico
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte de hormigones.

5.1.2.- Acondicionamiento del terreno

- Excavación:
-Control de movimientos en la excavación.



-Control del material relleno y del grado de compacidad.

- Gestión de agua:

-Control de nivel freático.

-Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

- Mejora o refuerzo del terreno:

-Control de las propiedades del terreno tras la mejora.

- Anclajes al terreno.

- Según norma UNE EN 1537:2001

5.2.-Estructuras de hormigón armado.

5.2.1.Control de materiales.

- Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la recepción de cementos, los sellos de control o marcas de calidad y el pliego de prescripciones técnicas particulares.

- Cemento, agua de amasado, áridos.

- Otros componentes (antes del inicio de la obra).

- Control de calidad del hormigón según EHE y el pliego de prescripciones técnicas particulares:

- Resistencia, consistencia y durabilidad.

- Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 2: Control al 100%.



- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72 y 75 y en 88.5, o cuando así se indique en el pliego de prescripciones técnicas particulares).

- Control de calidad de aceros:

- Control a nivel reducido:

- Sólo para armaduras pasivas.

- Control a nivel normal:

- Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.

- El único válido para el hormigón pretensado.

- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.

- Comprobación de soldabilidad:

- En el caso de existir empalmes por soldadura.

- Otros controles:

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postensas.

- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.

- Control de los equipos de tensado.

- Control de los productos de inyección.

5.2.2. Control de la ejecución.

- Control a recepción a nivel normal:

- Existencia de control externo.

- Dos inspecciones por cada lote en que se divida la obra.



- Fijación de tolerancias de ejecución.

- Otros controles.

- Control del tensado de las armaduras activas.

- Control de ejecución de la inyección.

- Ensayos de información complementaria de la estructura (Pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

5.3.- Estructuras de acero

5.3.1.-Control de calidad de materiales

- Certificado de calidad del material.

- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.

- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

5.3.2.-Control de calidad de la fabricación.

- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.

- Cualificación del personal.

- Sistema de trazado adecuado.

5.3.3.-Control de calidad del montaje.

- Control de calidad de la documentación del montaje.

- Planos del montaje.

- Plan de puntos de inspección.

- Control de calidad del montaje.

5.4.-Cerramientos y particiones.



-Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

•Suministro y recepción de productos

-Se comprobará la existencia de marcado CE.

•Control de ejecución en obra

-Ejecución de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

-Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 protección frente a la humedad.

Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

5.5.-Instalaciones eléctricas

-Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada justificando de manera expresa el cumplimiento del reglamento electrotécnico de baja tensión y de las instrucciones técnicas complementarias.

•Suministro y recepción de productos.

- Se comprobará la existencia del marcado CE.

•Control de ejecución de obra

Ejecución de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

-Verificar características de la caja transformador: Tabiquería, cimentación, apoyos, tierra, etc.



- Trazado y montajes de líneas repartidora: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas de instalación empotrada.
- Sujeción de cables de señalización y circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (modelo, marca y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior
 - Dimensiones
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
 - Pruebas de funcionamiento.
- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

5.6.- Instalaciones de fontanería.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

- Suministro y recepción de productos:
Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:



- Ejecución de acuerdo a las especificaciones del proyecto.
- Punto de conexión de la red general y acometida.
- Instalación general interior: Características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

- Pruebas de las instalaciones:
 - Pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de la prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de agua caliente sanitaria:
 - a)Medición de caudal y temperatura en los puntos del agua.
 - b)Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada.
 - c)Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d)Medición de temperaturas en la red.
 - e)Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
 - Colocación de aparatos sanitarios.
 - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías.
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

5.7.- Instalaciones de climatización.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de la climatización aportada.

- Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia del mercado CE.



- Control de ejecución en la obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de máquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - Prueba de redes de desagüe de climatizadores.
 - Conexión a cuadros eléctricos.
 - Pruebas de funcionamiento eléctrico.

5.8.- Instalaciones de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales RD 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia del marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto, que aplicará lo recogido en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por la que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- Control de ejecución en obra:



- Ejecución de acuerdo a las especificaciones del proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos manguera: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.





MEMORIA

Anejo XI: Estudio básico de seguridad y salud



ÍNDICE

1.- MEMORIA	4
1.1.- Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....	4
1.1.1.- Justificación.....	4
1.1.2.- Objeto.....	4
1.1.3.- Contenido del EBSS.....	5
1.2.- Datos generales.....	5
1.2.1.- Agentes.....	5
1.2.2.- Características generales del proyecto de ejecución.....	5
1.2.3.- Emplazamiento y condiciones del entorno.....	6
1.2.4.- Características generales de la obra.....	7
1.3.- medios de auxilio.....	7
1.3.1.- Medios de auxilio en la obra	7
1.3.2.- Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	8
1.4.- identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	8
1.4.1.- durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	10
1.4.2.- durante las fases de ejecución de la obra.....	12
1.4.3.- durante la utilización de medios auxiliares.....	16
1.4.4.- durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	19
1.5.- identificación de los riesgos laborales evitables.....	26
1.5.1.- caídas al mismo nivel	26
1.5.2.- caídas a distinto nivel	26
1.5.3.- polvo y partículas.....	26
1.5.4.- ruido.....	26
1.5.5.- esfuerzos.....	27
1.5.6.- incendios.....	27
1.5.7.- intoxicación por emanaciones.....	27



1.6.- relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	27
1.6.1.- caída de objetos.....	27
1.6.2.- dermatosis.....	28
1.6.3.- electrocuciones.....	28
1.6.4.- quemaduras.....	28
1.6.5.- golpes y cortes en extremidades.....	28
1.7.- condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	29
1.7.1.- trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	29
1.7.2.- trabajos en instalaciones.....	29
1.7.3.- trabajos con pinturas y barnices.....	29
1.8.- trabajos que impliquen riesgos especiales.....	29
1.9.- medidas en caso de emergencia.....	30
1.10.- presencia de los recursos preventivos del contratista.....	30
2.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	32
3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	35
3.1.- Pliego de cláusulas administrativas.....	35
3.1.1.- Disposiciones generales.....	35
3.1.2.- Disposiciones facultativas.....	35
3.1.3.- Formación en seguridad.....	40
3.1.4.- Reconocimientos médicos.....	40
3.1.5.- Salud e higiene en el trabajo.....	41
3.1.6.- Documentación de obra.....	41
3.1.7.- Disposiciones económicas.....	45
3.2.- Pliego de condiciones técnicas particulares.....	45
3.2.1.- Medios de protección colectiva.....	45
3.2.2.- Medios de protección individual.....	46



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, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) La duración estimada no es superior a 30 días laborables, no empleándose en ningún 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 el Real Decreto 1627/97, 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.

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, 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 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 31/95 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	D.
Autor del proyecto	D. Ángel Machín Tejedor
Constructor - Jefe de obra	D.
Coordinador de seguridad y salud	D.

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	Proyecto de construcción de nave agrícola y análisis de una explotación en Camparañón (Soria)
Plantas sobre rasante	1
Plantas bajo rasante	0
Presupuesto de ejecución material	96334.76 €
Plazo de ejecución	3 meses
Núm. máx. operarios	6

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	Parcela 42, Poligono 10, Camparañón, Golmayo (Soria).
Accesos a la obra	Carretera CL- que une las localidades de Navalcaballo y Camparañón.
Topografía del terreno	Terreno llano, dedicado al cultivo de cereales y oleaginosas.
Edificaciones colindantes	Inexistentes
Servidumbres y condicionantes	-
Climatología	La nave está situada en Camparañón (Soria), el clima de Soria se caracteriza por sus inviernos fríos, con mínimas que pueden llegar a los -10 °C, precipitación media anual entorno a los 560 mm.



Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra.

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.3. 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, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- 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)	Sacyl (Hospital Santa Bárbara y hospital Virgen del Mirón) Soria 112	14,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Soria se estima en 33 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4.- 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, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- 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

1.4.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.4.1.1. Instalación eléctrica provisional.

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones 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

1.4.1.2. Vallado de obra.

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes



- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.4.2. Durante las fases de ejecución de la obra.

1.4.2.1. Acondicionamiento del terreno.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos



- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares antirruído
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

1.4.2.2. Cimentación.

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.4.2.3. Estructura.

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas



- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.4.2.4. Cerramientos y revestimientos exteriores.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.4.2.5. Cubiertas.

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes



- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.4.2.6. Instalaciones en general.

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones 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

1.4.2.7.- Revestimientos interiores y acabados.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel



- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.4.3.- 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 las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".



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:

1.4.3.1.- 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

1.4.3.2. -Torre de hormigonado.

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

1.4.3.3.- Escalera de mano.

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros



- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.4.3.4.- Visera de protección.

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

1.4.3.5.- Andamio de borriquetas.

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro



1.4.3.6.- Andamio modular.

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad
- No existirán vacíos entre las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas
- Los andamios serán inspeccionados por personal cualificado antes de su puesta en servicio, periódicamente, ante cualquier modificación, después de un largo período sin utilización, después de un movimiento sísmico o de un viento intenso, y ante cualquier circunstancia que pudiera afectar a su estabilidad o a su resistencia

1.4.4.- 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) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (Real Decreto 1495/86), las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.



Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.4.4.1.- Pala cargadora.

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.4.4.2.- Retroexcavadora.

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

1.4.4.3.- Camión de caja basculante.

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

1.4.4.4. Camión para transporte.

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona



- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.4.4.5.- Camión grúa.

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

1.4.4.6.- Hormigonera.

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra



- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.4.4.7. Vibrador.

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.4.4.8. Martillo picador.

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.4.4.9. Maquinillo.

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada



- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.4.4.10.- Sierra circular.

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo



- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.4.4.11.- Sierra circular de mesa.

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.4.4.12.- Cortadora de material cerámico.

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento



- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.4.4.13.- Equipo de soldadura.

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.4.4.14.- 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 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

1.5.- 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.

1.5.1. 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

1.5.2.- 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

1.5.3.- 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

1.5.4.- 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

1.5.5.- 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

1.5.6.- Incendios.

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.5.7.- Intoxicación por emanaciones.

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.6.- 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.

1.6.1.- 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
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas



1.6.2.- 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

1.6.3.- 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

1.6.4.- 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

1.6.5. 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



1.7.- 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.

1.7.1.- 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.

1.7.2.- 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.

1.7.3.- 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.

1.8.- Trabajos que implican riesgos especiales.

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.



Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución 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.

1.9.- 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.

1.10.- 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 Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos 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.

A) Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

B) Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

C) Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

D) 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

E) 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

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

F) 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

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

G) Sistemas de protección colectiva.



Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

H) DB HS Salubridad.

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003



3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1.- Pliego de cláusulas administrativas.

3.1.1.- Disposiciones generales.

3.1.1.1.- Objeto del Pliego de condiciones.

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de Análisis de una explotación de 120 ha y proyecto de ejecución de almacén agrícola dicha explotación en Camparañón, situada en Parcela 42, Polígono 10, Camparañón, Golmayo (Soria), según el proyecto redactado por . 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 del edificio construido.

3.1.2.- Disposiciones facultativas.

3.1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2.- El Promotor.

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los



técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, 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, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/97.

3.1.2.3.- El Projectista.

Es el agente que, por encargo del Promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4.- El Contratista y Subcontratista.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/97:

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 al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/97, de 24 de octubre.

-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 de Seguridad y Salud en la fase de 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 de Seguridad y Salud en 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 las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/97.

-Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de 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 previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/97, 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, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

-Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5.- La Dirección Facultativa.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/97, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6.- Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto.

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7.- Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades contenidas en la Guía Técnica sobre el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, cuyas funciones consisten en:

- 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 prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8.- Trabajadores Autónomos.

Son las personas físicas distintas del Contratista y Subcontratista, que realizan de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asumen contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de Contratista o Subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9.- Trabajadores por cuenta ajena.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10.- Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.



Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11.- Recursos preventivos.

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, 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.

3.1.5.1. -Primeros auxilios.

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2.- Actuación en caso de accidente.

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6.- Documentación de obra.

3.1.6.1.- Estudio básico de seguridad y Salud.



Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello. Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2.- Plan de seguridad y salud.

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de 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 de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3.- Acta de aprobación del plan.

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir



un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4.- Aviso previo.

El Promotor efectuará un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El aviso contendrá la fecha, dirección de la obra, Promotor, Proyectista, tipo de obra, Coordinador de Seguridad y Salud, fecha de inicio, duración prevista, número máximo de trabajadores en obra, número previsto y datos de identificación de los contratistas, subcontratistas y autónomos. El aviso deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose en el caso de que se incorporen a la obra un Coordinador de Seguridad y Salud o contratistas no identificados, en el aviso inicialmente remitido a la autoridad laboral.

3.1.6.5.- Comunicación de apertura de centro de trabajo.

Al inicio de la obra, el Contratista presentará la comunicación de apertura a la autoridad laboral, en un plazo máximo de 30 días.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.6.- 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.

3.1.6.7.- Libro de órdenes.

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.8.- Libro de visitas.

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.9.- 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.



El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

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.

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra 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.

Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID –E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Documento II

PLANOS



ESCALA 1:500000

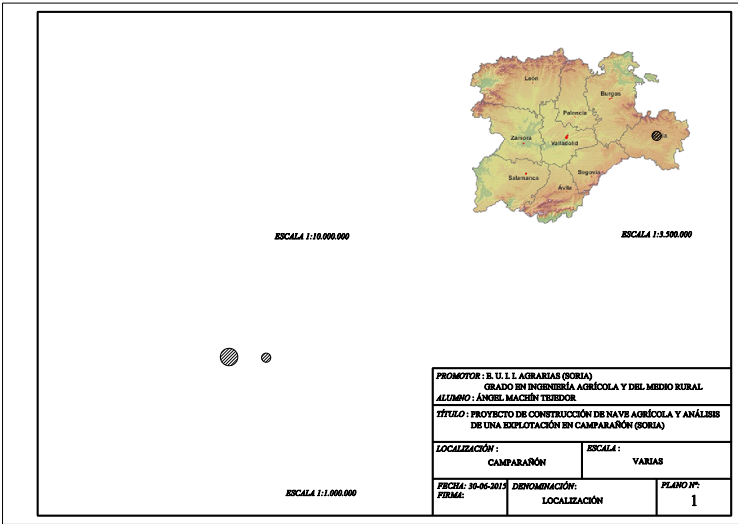


ESCALA 1:50000



ESCALA 1:50000

PROYECTO: S. D. S. I. - COMUNIDAD EDUCATIVA		
GRUPO DE INVESTIGACIÓN: ESCUELA Y DESARROLLO SOCIAL		
ASPECTO: ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD		
TÍTULO: ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD DE LA VILLA VERDE Y SU ENTORNO EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RÍOS		
COORDINADOR:	ESCUELA:	
PROFESOR ASISTENTE:	INSTITUCIÓN:	NÚMERO:
	INSTITUCIÓN:	2



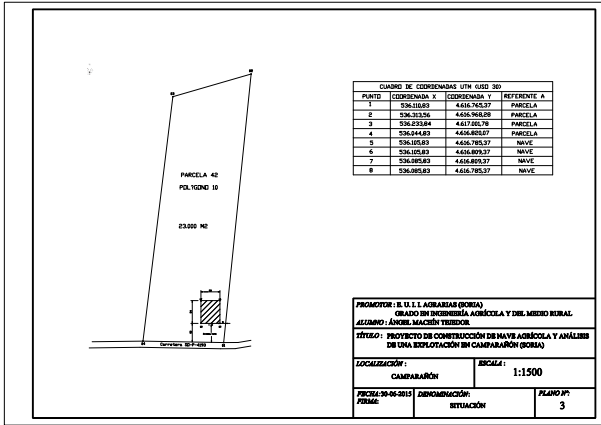
ESCALA 1:10.000.000

ESCALA 1:3.500.000



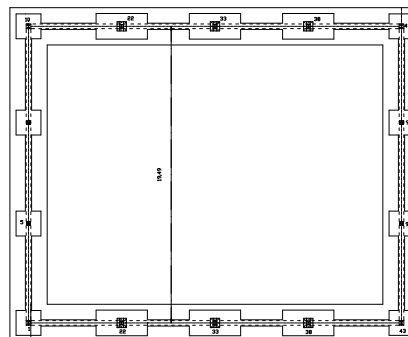
ESCALA 1:1.000.000

PROMOTOR: S. U. I. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO: ÁNGEL MACHÉN TERREDOR		
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVES AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXPLOTACIÓN EN CAMPARAÑÓN (SORIA)		
LOCALIZACIÓN:	ESCALA:	
CAMPARAÑÓN	VARIAS	
FECHA: 10-06-2013	DESEMPEÑO:	PLANO Nº:
FIRMA:	LOCALIZACIÓN	1



CUADRO DE COORDENADAS UTM GRID 30			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	REFERENTE A
1	504.19483	4458.79537	PARCELA
2	504.23336	4458.98488	PARCELA
3	504.25284	4457.88078	PARCELA
4	504.41483	4458.88507	PARCELA
5	504.19583	4458.79537	NAVE
6	504.19583	4458.80937	NAVE
7	504.19583	4458.89537	NAVE
8	504.19583	4458.79537	NAVE

PROMOTOR: B. D. L. L. AGRARIAS (S)R.L. CREADO EN INDUSTRIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALVARO / ANIBAL MACCHI VEZIOLO	
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXISTENTE EN CAMPABARÓN (S)R.L.	
LOCALIZACIÓN:	ESCALA: 1:1500
PROYECTO N°: 04-2015	FECHA:
DENOMINACIÓN:	PÁGINA N°: 3
SITUACIÓN:	



GRADO DE CARACTERÍSTICAS SEGN DE-96						
ELEMENTO	LOCALIZACIN	ESPECIFICACION NIVEL DE EXIGENCIA	EXIGENCIA DE	EXIGENCIA DE	EXIGENCIA DE	EXIGENCIA DE
CONCRETO	ESTRUCTURA Y FONDO	EN-12.5/20.0/25.0	CONCRETO	15		
	ALREDEDOR DE LA NAVE	EN-12.5/20.0/25.0	CONCRETO	15		
ACERO	ARMAZN	S-500	ACERO	15		
	REINFORZAMIENTO	S-500	ACERO	15		
	ESTRUCTURAL		ACERO	15		
			ACERO	15		

GRADO DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCIN						
REFERENCIA	DESCRIPCIN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR	VALOR
1	CONCRETO	10	m ³	10	10	10
2	ACERO	10	kg	10	10	10
3	ALBAÑILERIA	10	m ²	10	10	10

PROMOTOR : E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
ALUMNO : ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR

TÍTULO : PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXPLOTACIÓN EN CAMPARAÓN (SORIA)

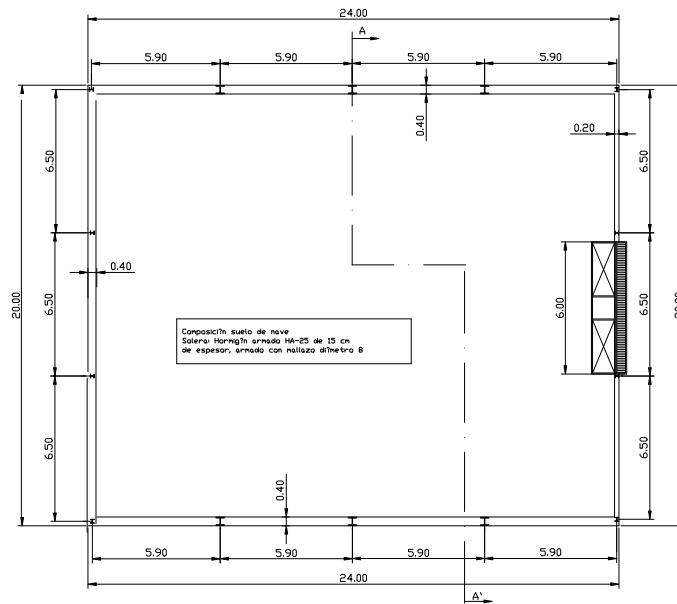
LOCALIZACIÓN : CAMPARAÓN **ESCALA :** 1:150

FECHA: 30-06-2015 **DENOMINACIÓN:** PLANTA DE CIMENTACIÓN **PLANO Nº:** 4

FIRMA:

PROMOTOR: D. E. L. L. AGRIARSA (BORDA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
ALUMNO: JAVIER MACHIN TERROB
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE HAYO AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXPLOTACIÓN EN CAMPABARÓN (BORDA)

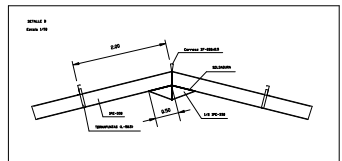
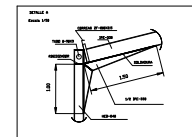
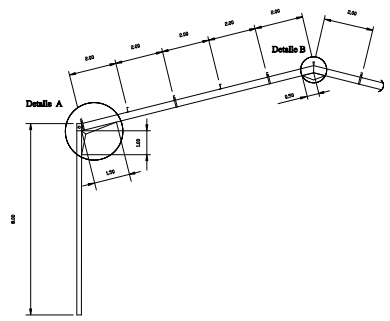
LOCALIZACIÓN:		ESCALA:
CAMPABARÓN		VARIAS
FECHA DE INICIO:	DEMONSTRACIÓN:	PLANO Nº:
	PLACAS DE ANCLAJE	5



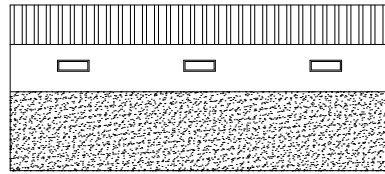
PROMOTOR : E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO : ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR		
TÍTULO : PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXPLOTACIÓN EN CAMPARAÑÓN (SORIA)		
LOCALIZACIÓN : CAMPARAÑÓN		ESCALA : 1 : 150
FECHA: 30-06-2015 FIRMA:	DENOMINACIÓN: PLANTA GENERAL. COTAS Y SUPERFICIES	PLANO Nº: 6

DETALLE PÓRTICO

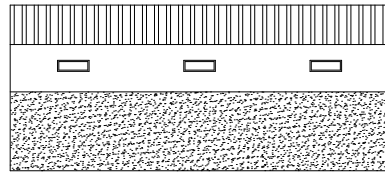
Escala 1/100



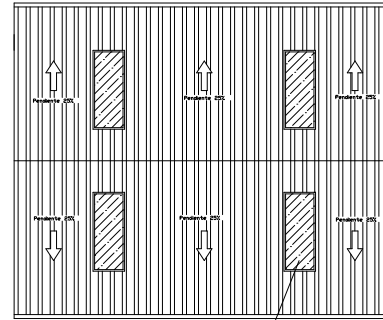
PROMOTOR : E. U. I. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO : ÁNGEL MACHÉN TEJEDOR		
TÍTULO : PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXPLOTACIÓN EN CAMPARAÑÓN.		
LOCALIZACIÓN : CAMPARAÑÓN	ESCALA : VARIAS	
FECHA: 30-06-2015 FIRMA:	DENOMINACIÓN: DETALLE PÓRTICO	PLANO Nº: 8



ALZADO LATERAL DERECHO



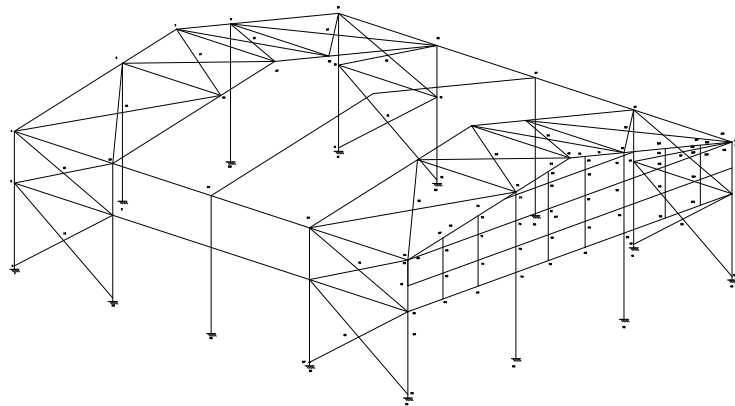
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



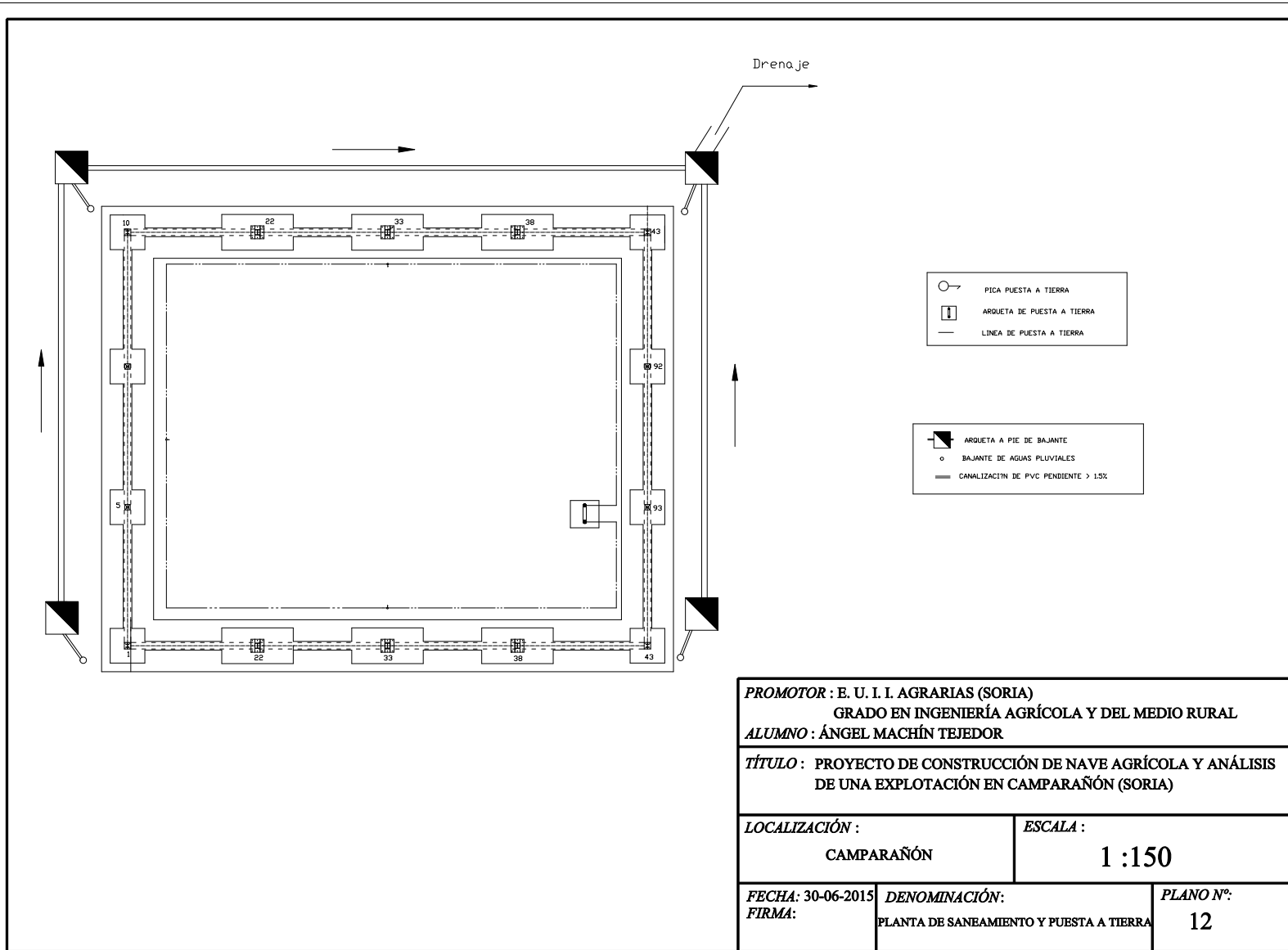
CUBERTA

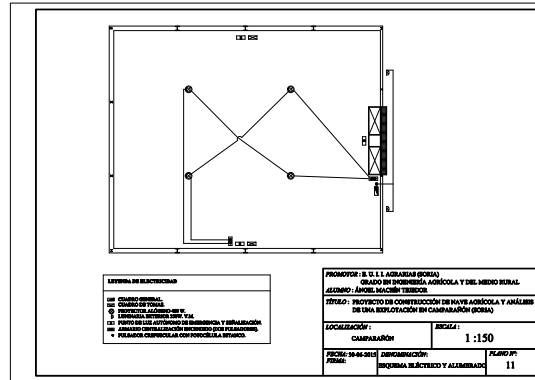
PANEL DE FIBLESTER TRANSLUCIDO
DE 30 mm. DE ESPESOR

PROMOTOR : E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)		
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		
ALUMNO : ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR		
TÍTULO : PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXPLOTACIÓN EN CAMPARAÑÓN (SORIA)		
LOCALIZACIÓN : CAMPARAÑÓN	ESCALA : 1:150	
FECHA: 30-06-2015 FIRMA:	DENOMINACIÓN: CUBIERTA Y ALZADOS LATERALES	PLANO Nº: 9



PROMOTOR : E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO : ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR		
TÍTULO : PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRÍCOLA Y ANÁLISIS DE UNA EXPLOTACIÓN EN CAMPARAÓN		
LOCALIZACIÓN : CAMPARAÓN	ESCALA : 1:150	
FECHA: 30-06-2015 FIRMA:	DENOMINACIÓN: ESTRUCTURA: MODELO 3D	PLANO N.º: 11





LEYENDA DE SIMBOLOS

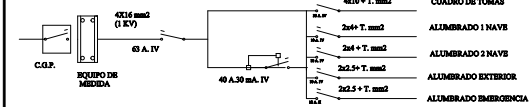
- CABLE GENERAL
- CABLE DE FUEGO
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE GAS
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE OXÍGENO
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE NITRÓGENO
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE AIRE
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR DE AGUA
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR DE NITRÓGENO
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR DE OXÍGENO
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR DE AIRE
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR DE AGUA
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR DE NITRÓGENO
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR DE OXÍGENO
- TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR DE AIRE

PROMOTOR: B. I. I. AGRARIAS (RUSA)
GRUPO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 ASIGNATURA: ANÁLISIS TÉCNICO DE PROYECTOS

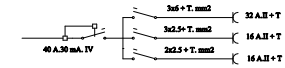
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA AGRI-COLA Y ANÁLISIS DE UNA BUENA OPCIÓN EN CAMPAÑA (RUSA)

LOCALIZACIÓN:	ESCALA:
CAMPESINOS	1:150
FECHA DE ELABORACIÓN:	APROBACIÓN:
FECHA: 20-11-2011	INGENIERA B. I. I. AGRARIAS
	FOLIO Nº: 11

CUADRO GENERAL



CUADRO DE TOMAS



PROMOTOR : E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
ALUMNO : ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR

TÍTULO : PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRÍCOLA Y ANÁLISIS
 DE UNA EXPLOTACIÓN EN CAMPARAÑÓN (SORIA)

<i>LOCALIZACIÓN</i> :	<i>ESCALA</i> :
CAMPARAÑÓN	1:150

<i>FECHA</i> : 30-06-2015 <i>FIRMA</i> :	<i>DENOMINACIÓN</i> : ESQUEMA UNIFILAR ELÉCTRICO	<i>PLANO N°</i> : 12
---	---	-------------------------



DOCUMENTO III.- PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.....	10
1.1.- Disposiciones generales.	10
1.1.1.- Naturaleza y objeto del pliego general.	10
1.1.2.- Documentación del contrato de obra.....	10
1.2.- Disposiciones facultativas.	11
1.2.1.- Delimitación de funciones de los agentes intervinientes.....	11
1.2.2.- El promotor.	11
1.2.3.- El proyectista.	12
1.2.4.- El constructor.	12
1.2.5.- El director de obra.	14
1.2.6.- El director de la ejecución de la obra.	16
1.2.7.- El coordinador de seguridad y salud.	17
1.2.8.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	18
1.3.- Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	19
1.3.1.- Verificación de los documentos del proyecto.	19
1.3.2.- Plan de seguridad y salud.	19
1.3.3.- Proyecto de control de calidad.	19
1.3.4.- Oficina en la obra.....	19
1.3.5.- Representación del contratista. Jefe de obra.	20
1.3.6.- Presencia del constructor en la obra.	20
1.3.7.- Trabajos no estipulados expresamente.....	21
1.3.8.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.....	21
1.3.9.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa...21	
1.3.10.- Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.	22
1.3.11.- Faltas del personal.	22
1.3.12.- Subcontratas.....	22



<i>1.4.- Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.....</i>	<i>23</i>
<i>1.4.1.- Daños materiales.....</i>	<i>23</i>
<i>1.4.2.- Responsabilidad civil.</i>	<i>23</i>
<i>1.5.- Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....</i>	<i>25</i>
<i>1.5.1.- Caminos y accesos.....</i>	<i>25</i>
<i>1.5.2.- Replanteo.....</i>	<i>25</i>
<i>1.5.3.- Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.</i>	<i>25</i>
<i>1.5.4.- Orden de los trabajos.</i>	<i>26</i>
<i>1.5.5.- Facilidades para otros contratistas.</i>	<i>26</i>
<i>1.5.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor</i>	<i>26</i>
<i>1.5.7.- Prórroga por causa de fuerza mayor.....</i>	<i>26</i>
<i>1.5.8.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.</i>	<i>27</i>
<i>1.5.9.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.</i>	<i>27</i>
<i>1.5.10.- Documentación de obras ocultas.</i>	<i>27</i>
<i>1.5.11.- Trabajos defectuosos.</i>	<i>27</i>
<i>1.5.12.- Vicios ocultos.....</i>	<i>28</i>
<i>1.5.13.- Materiales y aparatos. Su procedencia.</i>	<i>28</i>
<i>1.5.14.- Presentación de muestras.</i>	<i>29</i>
<i>1.5.15.- Materiales no utilizables.</i>	<i>29</i>
<i>1.5.16.- Materiales y aparatos defectuosos.....</i>	<i>29</i>
<i>1.5.17.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....</i>	<i>30</i>
<i>1.5.18.- Limpieza de las obras.....</i>	<i>30</i>
<i>1.5.19.- Obras sin prescripciones.</i>	<i>30</i>
<i>1.6.- Recepciones de edificios y obras anejas.....</i>	<i>30</i>
<i>1.6.1.- Acta de recepción.</i>	<i>31</i>
<i>1.6.2.- Recepción provisional.....</i>	<i>31</i>
<i>1.6.3.- Documentación final.</i>	<i>32</i>
<i>1.6.4.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....</i>	<i>33</i>



1.6.5.- Plazo de garantía.....	34
1.6.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	34
1.6.7.- Recepción definitiva.....	34
1.6.8.- Prórroga del plazo de garantía.	34
1.6.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida....	35
2.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	35
2.1.- Principio general.....	35
2.2.- Fianzas.....	35
2.2.1.- Fianza en subasta pública.	36
2.2.2.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.	36
2.2.3.- Devolución de fianzas.....	37
2.2.4.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.	37
2.3.- Precios.....	37
2.3.1.- Composición de los precios unitarios.	38
2.3.2.- Precios de contrata. Importe de contrata.	39
2.3.3.- Precios contradictorios.	39
2.3.4.- Reclamación de aumento de precios.	39
2.3.5.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	39
2.3.6.- Revisión de los precios contratados.....	39
2.3.7.- Acopio de materiales.	40
2.4.- Obras por administración.	40
2.4.1.- Administración.	40
2.4.2.- Liquidación de obras por administración.	42
2.4.3.- Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.	42
2.4.4.- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	43
2.4.5.- Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.	43
2.4.6.- Responsabilidades del constructor.....	44
2.5.- Valoración y abono de los trabajos.	44
2.5.1.- Formas de abono de las obras.	44



2.5.2.- Relaciones valoradas y certificaciones.....	45
2.5.3.- Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	46
2.5.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.	46
2.5.5.- Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.....	47
2.5.6.- Pagos.....	48
2.5.7.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.	48
2.6.- Indemnizaciones mutuas.....	48
2.6.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.	48
2.6.2.- Demora de los pagos por parte del propietario.	49
2.7.- Varios.	49
2.7.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	49
2.7.2.- Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.	50
2.7.3.- Seguro de las obras.....	50

3.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

3.1.- Condiciones generales.....	54
3.1.1.- Condiciones generales.....	54
3.1.2.- Pruebas y ensayos de materiales.....	54
3.1.3.- Materiales no consignados en proyecto.	54
3.1.4.- Condiciones generales de ejecución.....	54
3.2.- Materiales para hormigones y morteros.....	55
3.2.1.- Áridos.....	55
3.2.2.- Agua para amasado.	55
3.2.3.- Aditivos.	56
3.2.4.- Cemento.	56
3.3.- Acero.....	57
3.3.1.- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.	57



3.4.- Productos auxiliares de hormigones.	57
3.4.1.- Productos para curado de hormigones.....	57
3.4.2.Desencofrantes.....	57
3.5.- Encofrados y cimbras.....	58
3.5.1.- Encofrados en muros.....	58
3.5.2.- Encofrado de pilares, vigas y arcos.....	58
3.6.- Aglomerantes, excluido el cemento.	58
3.6.1.- Cal hidráulica.	58
3.6.2.- Yeso negro.....	59
3.7.- Materiales de cubierta.	59
3.7.1.- Impermeabilizantes.....	59
3.8.- Materiales para fábrica y forjados.....	60
3.8.1.- Fábrica de ladrillo y bloque.....	60
3.8.2.- Viguetas prefabricadas.	60
3.9.- Materiales para cerramientos.....	60
3.9.1.- Paneles sándwich.....	60
3.9.2.- Vidrio.....	61
3.10.- Carpintería metálica.	61
3.10.1.-.- Ventanas y puertas.....	62
3.10.2.- Pintura al temple.....	62
3.11.- Fontanería.	62
3.11.1.- Tubería de hierro galvanizado.....	62
3.11.2.- Bajantes.	62
3.11.3.- Tubería de cobre.	62
3.12.- Instalaciones eléctricas.	62
3.12.1.- Normas.	63
3.12.2.- Conductores de baja tensión.	63
3.12.3.- Aparatos de alumbrado interior.	63
3.13.-Maquinaria y equipos.	63



4.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBREVERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

4.1.- Movimiento de tierras.	65
4.1.1.- Explanación y préstamos.....	65
4.1.2.- Excavación en zanjas y pozos.....	66
4.1.3.- Preparación de cimentaciones.	68
4.2.- Hormigones.	68
4.2.1.- Dosificación de hormigones.....	68
4.2.2.- Fabricación de hormigones.	68
4.2.3.- Mezcla en obra.	69
4.2.4.- Transporte de hormigón.	69
4.2.5.- Puesta en obra del hormigón.	69
4.2.6.- Compactación del hormigón.....	70
4.2.7.- Curado de hormigón.....	70
4.2.8.- Juntas en el hormigonado.	70
4.2.9.- Terminación de los paramentos vistos.	71
4.2.10.- Limitaciones de ejecución.....	71
4.2.11.- Medición y abono.....	72
4.3.- Morteros.....	72
4.3.1.- Dosificación de morteros.	72
4.3.2.- Fabricación de morteros.	73
4.3.3.- Medición y abono.....	73
4.4.- Encofrados.....	73
4.4.1.- Construcción y montaje.	73
4.4.2.- Apeos y cimbras. Construcción y montaje.	75
4.4.3.- Desencofrado y descimbrado del hormigón.	75
4.4.4.- Medición y abono.....	76
4.5.- Armaduras.....	76
4.5.1.- Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.	76
4.5.2.- Medición y abono.....	76
4.6.- Fachada ligera.....	77
4.6.1.- Control.	77
4.7.- Albañilería.	77



4.7.1.- Fábrica de ladrillo.....	77
4.7.2.- Enfoscados de cemento.	79
4.7.3.- Formación de peldaños.	81
4.7.4.- Partición interior de yeso laminado.....	81
4.7.5.- Partición interior de vidrio.	81
4.8.- Cubiertas planas. Azoteas	81
4.8.1.- Descripción.	81
4.8.2.- Condiciones previas.	82
4.8.3.- Componentes.....	82
4.8.4.- Ejecución.	82
4.8.5.- Control.	83
4.8.6.- Medición.....	84
4.8.7.- Mantenimiento.	84
4.9.- Aislamientos.	84
4.9.1.- Descripción.	84
4.9.2.- Condiciones previas.	84
4.9.3.- Ejecución.	85
4.9.4.- Control.	85
4.9.5.- Medición.....	86
4.9.6.- Mantenimiento.	86
4.10.- Solados.....	86
4.11.- Carpintería metálica.	86
4.12.- Pintura.	87
4.12.1.- Condiciones generales de preparación del soporte.	87
4.12.2.- Aplicación de la pintura.....	88
4.12.3.- Medición y abono.....	89
4.13.- Fontanería.	89
4.13.1.- Tubería de cobre.	89
4.13.2.- Tubería de PVC.	89
4.14.- Instalación eléctrica.....	90
4.14.1.- Conductores eléctricos.	90
4.14.2.- Conductores de protección.....	90
4.14.3.- Identificación de los conductores.....	90
4.14.4.- Tubos protectores.....	91



<i>4.14.5.- Cajas de empalme y derivaciones.....</i>	<i>91</i>
<i>4.14.6.- Aparatos de mando y maniobra.....</i>	<i>91</i>
<i>4.14.7.- Aparatos de protección.....</i>	<i>92</i>
<i>4.14.8.- Puntos de utilización.....</i>	<i>92</i>
<i>4.14.9.- Puesta a tierra.....</i>	<i>93</i>
<i>4.14.10.- Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.....</i>	<i>93</i>



1. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

1.1. Disposiciones generales.

1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general.

Artículo 1.

El pliego de condiciones generales tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. Documentación del contrato de obra.

Artículo 2.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de importancia en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º El presente pliego general de condiciones.
- 3º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.



1.2. Disposiciones facultativas.

1.2.1. Delimitación de funciones de los agentes intervinientes.

Artículo 3.

Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal está comprendido en el siguiente grupo de edificaciones destinadas a uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

La titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

1.2.2. El promotor.

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.



- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

1.2.3. El proyectista.

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero industrial y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

1.2.4. El constructor.

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.



- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.



- m) Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

1.2.5. El director de obra.

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.



- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación



identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.6. El director de la ejecución de la obra.

Artículo 7.

Corresponde al aparejador o arquitecto técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.



- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

1.2.7. El coordinador de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.



- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

1.2.8. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

Artículo 8.

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan 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.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) 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 las obras.
- b) 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.



1.3. Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

1.3.1. Verificación de los documentos del proyecto.

Artículo 9.

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

1.3.2. Plan de seguridad y salud.

Artículo 10.

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

1.3.3. Proyecto de control de calidad.

Artículo 11.

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero o aparejador de la dirección facultativa.

1.3.4. Oficina en la obra.

Artículo 12.

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.



- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

1.3.5. Representación del contratista. Jefe de obra.

Artículo 13.

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

1.3.6. Presencia del constructor en la obra.

Artículo 14.

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

**1.3.7. Trabajos no estipulados expresamente.**

Artículo 15.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

1.3.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Artículo 16.

El constructor podrá requerir del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.3.9. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Artículo 17.



Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

1.3.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.

Artículo 18.

El constructor no podrá recusar a los ingenieros, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

1.3.11. Faltas del personal.

Artículo 19.

El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

1.3.12. Subcontratas.

Artículo 20.

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.



1.4. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

1.4.1. Daños materiales.

Artículo 21.

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

1.4.2. Responsabilidad civil.

Artículo 22.

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.



Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas. Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento. Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron



ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.5. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.

1.5.1. Caminos y accesos.

Artículo 23.

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

1.5.2. Replanteo.

Artículo 24.

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta. El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

1.5.3. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

Artículo 25.

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.



1.5.4. Orden de los trabajos.

Artículo 26.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

1.5.5. Facilidades para otros contratistas.

Artículo 27.

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Artículo 28.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el ingeniero en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra 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.

1.5.7. Prórroga por causa de fuerza mayor.

Artículo 29.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del ingeniero. Para ello, el



constructor expondrá, en escrito dirigido al ingeniero, 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.

1.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

Artículo 30.

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 hubiesen proporcionado.

1.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Artículo 31.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el ingeniero o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

1.5.10. Documentación de obras ocultas.

Artículo 32.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al ingeniero; otro, al aparejador; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.5.11. Trabajos defectuosos.

Artículo 33.

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de



condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, 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 aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el ingeniero de la obra, quien resolverá.

1.5.12. Vicios ocultos.

Artículo 34.

Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

1.5.13. Materiales y aparatos. Su procedencia.

Artículo 35.



El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.5.14. Presentación de muestras.

Artículo 36.

A petición del ingeniero, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

1.5.15. Materiales no utilizables.

Artículo 37.

El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

1.5.16. Materiales y aparatos defectuosos.

Artículo 38.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si a los 15 días de recibir el



constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.5.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Artículo 39.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.5.18. Limpieza de las obras.

Artículo 40.

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

1.5.19. Obras sin prescripciones.

Artículo 41.

En la ejecución de trabajos que entran en 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 constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.6.- Recepciones de edificios y obras anejas.

1.6.1. Acta de recepción.

Artículo 42.



La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, 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 constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) 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.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (ingeniero) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado. El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua 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 30 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 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

1.6.2. Recepción provisional.

Artículo 43.

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero y del aparejador o arquitecto técnico. 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 facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar 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 constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.3. Documentación final.

Artículo 44.

El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.



- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

1.6.4. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.

**Artículo 45.**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

1.6.5. Plazo de garantía.**Artículo 46.**

El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

1.6.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**Artículo 47.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

1.6.7. Recepción definitiva.**Artículo 48.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.6.8. Prórroga del plazo de garantía.**Artículo 49.**



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 ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

Artículo 50.

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego. Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

2.1. Principio general.

Artículo 51.

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2.2. Fianzas.

Artículo 52.

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.



b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

2.2.1. Fianza en subasta pública.

Artículo 53.

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior. El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

2.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Artículo 54.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero director, en nombre y representación del propietario, 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 propietario, en el caso de que el



importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

2.2.3. Devolución de fianzas.

Artículo 55.

La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad 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, subcontratos...

2.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Artículo 56.

Si la propiedad, con la conformidad del ingeniero director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

2.3. Precios.

2.3.1. Composición de los precios unitarios.

Artículo 57.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- 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, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

2.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata.**Artículo 58.**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio



se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

2.3.3. Precios contradictorios.

Artículo 59.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el ingeniero y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. 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 hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.3.4. Reclamación de aumento de precios.

Artículo 60.

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

2.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

Artículo 61.

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

2.3.6. Revisión de los precios contratados.

Artículo 62.



Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

2.3.7. Acopio de materiales.

Artículo 63.

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

2.4. Obras por administración.

2.4.1. Administración.

Artículo 64.

Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.



Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio ingeniero director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.

Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- 1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del ingeniero director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- 2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.



2.4.2. Liquidación de obras por administración.

Artículo 67.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

2.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

Artículo 68.



Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

2.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Artículo 69.

No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al ingeniero director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

2.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.

Artículo 70.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero director. Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.



2.4.6. Responsabilidades del constructor.

Artículo 71.

En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

2.5. Valoración y abono de los trabajos.

2.5.1. Formas de abono de las obras.

Artículo 72.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los



documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del ingeniero director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

2.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones.

Artículo 73.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el ingeniero director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en



el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del ingeniero director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el ingeniero director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y 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 aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el ingeniero director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

2.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Artículo 74.

Cuando el contratista, incluso con autorización del ingeniero director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del ingeniero director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

Artículo 75.



Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el ingeniero director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

2.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.

Artículo 76.

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean 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 propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.



2.5.6. Pagos.

Artículo 77.

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

2.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Artículo 78.

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) 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 ingeniero director 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 los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso últimos.
- 2) 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 propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) 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

2.6. Indemnizaciones mutuas.

2.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

Artículo 79.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo



dispuesto en el pliego particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.6.2. Demora de los pagos por parte del propietario.

Artículo 80.

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada. No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.7. Varios.

2.7.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

Artículo 81.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el ingeniero director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas. En todos estos 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 aparatos 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 ingeniero director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.7.2. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.

Artículo 82.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del ingeniero director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.7.3. Seguro de las obras.

Artículo 83.

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero director.



En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos. Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

2.7.4. Conservación de la obra.

Artículo 84.

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el ingeniero director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata. Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el ingeniero director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

2.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.

Artículo 85.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación,



reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

2.7.6. 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 de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

2.7.7. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.

Artículo 86.

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su



Universidad de Valladolid

origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.



3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

3.1. Condiciones generales.

3.1.1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

3.1.2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

3.1.3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

3.1.4. Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima



calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2. Materiales para hormigones y morteros.

3.2.1. Áridos.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere. En lo referente a la limitación del tamaño, se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE.

3.2.2. Agua para amasado.



Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

3.2.3.- Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%.

En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

3.2.4.- Cemento.

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.



Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

3.3.- Acero.

3.3.1.- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%. El módulo de elasticidad será igual o mayor que 21.000 kN/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 42 kN/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 52,5 kN/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

3.4.- Productos auxiliares de hormigones.

3.4.1.- Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

3.4.2.- Desencofrantes.



Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

3.5.- Encofrados y cimbras.

3.5.1.- Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

3.5.2.- Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

3.6.- Aglomerantes, excluido el cemento.

3.6.1.- Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.



- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7º día.

3.6.2.- Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso precedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

3.7.- Materiales de cubierta.

3.7.1.- Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda. Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente



del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

3.8.- Materiales para fábrica y forjados.

3.8.1.- Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm². Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 1 kN/cm².
- Ladrillos perforados = 1 kN/cm².
- Ladrillos huecos = 0,5 kN/cm².

3.8.2.- Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

3.9.- Materiales para cerramientos.

3.9.1.- Paneles sándwich.



Los cerramientos opacos del edificio sin función estructural, están constituidos por elementos prefabricados ligeros con sujeción a la estructura del edificio. Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado. El panel es suministrado con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como la su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentaran la forma adecuada y se suministrarán con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la fachada, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Cuando la rigidez de los paneles no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc, a través de los cuales se realizará la fijación. Se indicaran las tolerancias que permitan el sistema de fijación, el aplomo entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedaran protegidos de la corrosión.

3.9.2.- Vidrio.

Partición interior, formada por dos vidrios separados por una cámara de aire, anclada con juntas y bastidor de PVC. El material de sellado deberá ser de naturaleza imputrescible e impermeable. En el soporte se colocará cartón asfáltico de 0,30 cm de grosor antes de comenzar la ejecución del panel.

3.10.- Carpintería metálica.

3.10.1.- Ventanas y puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.



3.10.2.- Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

3.11.- Fontanería.

3.11.1.- Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

3.11.2.- Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

3.11.3- Tubería de cobre.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa. Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

3.12.- Instalaciones eléctricas.

**3.12.1.- Normas.**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

3.12.2.- Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente conformación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V. La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

3.12.3.- Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria. Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

3.13.- Maquinaria y equipos.



Universidad de Valladolid

Las características de la maquinaria y los diferentes equipos, así como su instalación se deberán exigir directamente al fabricante, a fin de ser aprobadas.

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

4.1 Movimiento de tierras.

4.1.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra. En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.



Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 metros. La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

4.1.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación. Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.



La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa. La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios. Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos. Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes. Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a



un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

4.1.3. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes. Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

4.2 Hormigones.

4.2.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

4.2.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente. Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams. La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.



En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse. Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

4.2.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

4.2.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración. Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación. Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

4.2.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados. Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que



se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

4.2.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

4.2.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

4.2.8. Juntas en el hormigonado.



Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

4.2.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

4.2.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón.



Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

4.2.11. Medición y abono.

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

4.3 Morteros.

4.3.1. Dosificación de morteros.



Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

4.3.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

4.3.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

4.4 Encofrados.

4.4.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós. Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente



los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado. Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado:

- Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.
- No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.
- Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.
- El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.
- Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.
- Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.
- El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.
- Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m Tolerancia en mm

Hasta 0,10 2

De 0,11 a 0,20 3

De 0,21 a 0,40 4

De 0,41 a 0,60 6

De 0,61 a 1,00 8

Más de 1,00 10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:



Parciales 20

Totales 40

Desplomes:

En una planta 10

En total 30

4.4.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

4.4.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:



- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y la EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

4.4.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

4.5 Armaduras.

4.5.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

4.5.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.



En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

4.6 Fachada ligera.

Se replantearán los ejes verticales y los ejes horizontales de juntas y se fijarán los elementos de sujeción de los paneles. Se sujetarán provisionalmente los paneles, se alinearán, nivelarán y aplomarán todos los paneles de una misma planta. Se medirá el ancho de la junta en todo el su perímetro. Se sujetarán definitivamente los paneles a los elementos que previamente se habrán ancorado a la estructura del edificio.

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que estas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

4.6.1. Control.

Las condiciones de no aceptación de los elementos se darán cuando:

- La alineación entre los cantos de los paneles presenten variaciones superiores a 2 mm.
- El aplomo entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm, comprobado con regla de 1 m.
- La sujeción sea diferente a la especificada.
- Existan elementos metálicos sin protección a la oxidación.
- El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
- El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

4.7 Albañilería.

4.7.1. Fábrica de ladrillo.



Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm. Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras. Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-25 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras. La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos. Los ladrillos se colocarán siempre “a restregón”. Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados. En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad. En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento. Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo. Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia. Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero. Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar. Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada. Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.



El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen. No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo. Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hileras.

4.7.2. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección. Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero. La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás. Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

• Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero



vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

• Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

• Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

• Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie



enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

4.7.3.- Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

4.7.4. Partición interior de yeso laminado.

Una vez replanteadas las particiones y los marcos de las puertas, se colocarán reglas telescópicas en cantos, encuentros y a lo largo de la partición cada 2-3 m. nivelará el suelo para enganchar una banda elástica que reciba los paneles.

Las regatas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del grosor de la partición. Los encuentros de las particiones con otros cerramientos se realizarán mediante regata suficiente para recibir las placas y una banda de poliestireno para realizar la junta. La partición ha de ser estable, plana y aplomada. En cualquier punto ha de ser resistente a una fuerza normal de penetración de 100 kg y a una energía de impacto de 12 kg x m, sin que se produzca deformación aparente.

4.7.5. Partición interior de vidrio.

Se colocará cartón asfáltica en el soporte inferior antes de comenzar la ejecución del paño. Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 °C y los 40 °C. El cerramiento será estanco y su colocación eliminará la posibilidad que pueda llegar a actuar tensiones estructurales. Las juntas de dilatación y estanquidad estarán selladas y rellenas de material elástico. El bastidor se fijará a la obra de manera que quede aplomado y nivelado.

4.8 Cubiertas planas. Azoteas

4.8.1. Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 5% no transitables, sólo para trabajos de mantenimiento.



4.8.2. Condiciones previas.

- Planos acotados de obra, con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

4.8.3. Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

4.8.4. Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 m entre sí.

La membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total. La membrana será mono capa, Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm y de 10 cm en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella



que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado. La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

4.8.5. Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h, transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 h, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes. En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.



4.8.6. Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y parte proporcional de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

4.8.7. Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original. No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

4.9 Aislamientos.

4.9.1. Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

4.9.2. Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.



Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas. En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado. En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

4.9.3. Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material. Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompe juntas, según el material. Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente. El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos. Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos. El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar. El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

4.9.4. Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:



- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

4.9.5. Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

4.9.6. Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

4.10 Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm. Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado. Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

4.11 Carpintería metálica.



Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto. Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna. La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

4.12 Pintura.

4.12.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales. Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas. Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.



Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

4.12.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos. Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon. Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro. Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

• Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

• Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie. A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante. Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.



4.12.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

-Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

-Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

4.13 Fontanería.

4.13.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio. La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma. Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

4.13.2. Tubería de PVC.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables. En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso. La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias. La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.



4.14 Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía. Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

4.14.1. Conductores eléctricos.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

4.14.2. Conductores de protección.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

4.14.3. Identificación de los conductores.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

**4.14.4. Tubos protectores.**

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7. Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

4.14.5. Cajas de empalme y derivaciones.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

4.14.6. Aparatos de mando y maniobra.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de



trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

4.14.7. Aparatos de protección.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo. Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

4.14.8. Puntos de utilización.

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT- 25 en su apartado 4.



4.14.9. Puesta a tierra.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

4.14.10. Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior de la finca edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra. Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de la fábrica, tal y como se indica en los planos, en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm. El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación. Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación. No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.



Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive. Las tomas de corriente de un mismo local deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo. Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico. Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios. Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra. Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

En Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.





Documento IV

Mediciones



ÍNDICE

1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
2.- CIMENTACIÓN. MUROS Y SOLERAS	5
3.- SANEAMIENTO.....	7
4.- ESTRUCTURA Y CUBIERTA.....	9
5.- CERRAMIENTOS.....	11
6.- PINTURAS.....	14
7.- CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA.....	15
8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	17
9.- PROTECCIÓN DE INCENDIOS	25
10.- CONTROL DE CALIDAD.....	26

**Capítulo I: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0001	E02SA010	m ³	RELL/APIS. CIELO AB. MEC. C/ APORTE.					
------	----------	----------------	---	--	--	--	--	--

Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo Abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.

400	1.00	1.00	0.70	280.00
480	1.00	1.00	0.70	336.00

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida: 616.00

0002	E02SA030	m ³	RELL/ APIS. MEC. C. ABIER. ZAHORRA.					
------	----------	----------------	--	--	--	--	--	--

Relleno extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.

400	1.00	1.00	0.30	120.00
480	1.00	1.00	0.30	144.00

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 264.00



Universidad de Valladolid

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	
0003	E02EM020	m ³	EXC. ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS.						
Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p de medios auxiliares.									
					6.00	5.07	2.40	0.70	51.10
					4.00	2.45	2.40	0.70	16.46
					4.00	2.70	2.40	0.70	18.14
					8.00	1.60	0.80	0.70	7.17
					6.00	3.30	0.75	0.70	10.40
					4.00	0.80	0.80	0.70	1.79
			Factor de medición... ..:			1.00	Total partida... ..:		105.06
0004	E02EM020	m ³	EXC. POZOS A MÁQUINA T. FLOJOS.						
Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.									
					8.00	1.60	1.60	0.60	12.29
					6.00	3.30	1.65	1.20	39.20
			Factor de medición... ..:			1.00	Total partida... ..:		51.49
0006	E02TT030	m ³	TRANSP. VERTED. < 10 Km. CARGA MECÁNICA.						
Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.									
					6.00	5.07	2.40	0.70	51.10
					4.00	2.45	2.40	0.70	16.46
					4.00	2.70	2.40	0.70	18.14
					8.00	1.60	0.80	0.70	7.17
					6.00	3.30	0.75	0.70	10.40
					4.00	0.80	0.80	0.70	1.79
					8.00	1.60	1.60	0.60	12.29
					6.00	3.30	1.65	1.20	39.20
			Factor de medición... ..:			1.00	Total partida... ..:		156.55

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

**Capítulo II: Cimentación, muros y soleras**

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0007	E04CM040	m ³	HORM. LIMPIEZA HM-20/P/20/I					
------	----------	----------------	------------------------------------	--	--	--	--	--

Hormigón en masa HM-20 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión bomba y colocación según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.

6.00	5.07	2.40	0.10	7.30
4.00	2.45	2.40	0.10	2.35
4.00	2.70	2.40	0.10	2.59
8.00	1.60	0.80	0.10	1.02
6.00	3.30	0.75	0.10	1.49
4.00	0.80	0.80	0.10	0.26
8.00	1.60	1.60	0.10	2.05
6.00	3.30	1.65	1.10	35.94

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	53.00
---------------------------	------	----------------------	-------

0008	E04CA100	m ³	H. ARM. HA-25/P/20/I V. BOMBA					
------	----------	----------------	--------------------------------------	--	--	--	--	--

Hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (s/planos), por medio de camión bomba y colocación según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.

6.00	5.07	2.40	0.60	43.80
4.00	2.45	2.40	0.60	14.11
4.00	2.70	2.40	0.60	15.55
8.00	1.60	0.80	0.60	13.28
6.00	3.30	0.75	0.60	8.91
4.00	0.80	0.80	0.60	1.54
8.00	1.60	1.60	0.60	12.29
6.00	3.30	1.65	0.10	3.27

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	112.75
---------------------------	------	----------------------	--------



Nº IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
------------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0009	E04MA040	m ³	H. ARM. HA-25/P/20/I 2 CARAS 0.25 V. BOMBA				
------	----------	----------------	---	--	--	--	--

Hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, T máx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, en muros, incluso armadura (s/planos), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con camión bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE y CTE-SE-C.

2.00	24.00	0.40	5.00	96.00
1.00	19.20	0.40	5.00	38.40
-1.00	1.00	0.40	2.00	-0.80

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	133.60
---------------------------	------	----------------------	--------

0010	U16PH010	m ²	PAV. HOMIGÓN CUARZO				
------	----------	----------------	----------------------------	--	--	--	--

Pavimento monolítico formado por lámina de polietileno, solera de 15 cm. de hormigón HA/25/P/20/I armada con mallazo 15x15x8 y pavimento embebido en la solera, constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de 3/4 mm. de espesor, con juntas de superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula de 5 x 5 m., juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano, incluso vertido, fratasado mecánico, pulido y colocado.

445.44	1.00	1.00	445.44
--------	------	------	--------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	445.44
---------------------------	------	----------------------	--------

0012	E17BD050	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA.				
------	----------	---	---------------------------------------	--	--	--	--

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.

2.00	24.00	48.00
2.00	20.00	40.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	88.00
---------------------------	------	----------------------	-------



Capítulo III: Saneamiento

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	
0013	E03M010	ud	ACOMETIDA SANEAMIENTO						
			Acometida de saneamiento hasta una distancia de 15 metros, formada por: excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC de 200 mm de diámetro, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
					1.00			1.00	
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	1.00	
0014	E030EP005	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110 mm.						
			Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/CTE-HS-5.						
					2.00	20.00		40.00	
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	40.00	
0015	E03OEP010	m.	TUBO PVC COMP. J. ELÁS. SN2 C. TEJA 160 mm.						
			Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 KN/m ² ; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena debidamente compacta y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas s/CTE-HS-5.						
					1.00	42.00		42.00	
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	42.00	



Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
0016	E03ALA010	ud	ARQUETA LADRI. PIE/BAJANTE 38x38x50 cm.					

Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas inferiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de la bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

3.00 3.00

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 3.00

0017	E03ALA020	ud.	ARQUETA LADRI. PIE/BAJANTE 51x51x65 cm.					
------	-----------	-----	--	--	--	--	--	--

Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de la bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE- HS-5.

1.0 1.00

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 1.00

**Capítulo 4: Estructura y cubierta**

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0018	E05AA010	kg	ACERO S 275J0 EN ESTRUCT. SOLDAD.					
------	----------	----	--	--	--	--	--	--

Acero laminado S275J0, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.

					20610.02			20610.02
--	--	--	--	--	----------	--	--	----------

			Factor de medición.....:		1.00		Total partida... ..:	20610.02
--	--	--	--------------------------	--	------	--	----------------------	----------

0019	E05AA050	ud.	PLAC. ANCLAJ. S275J0					
------	----------	-----	-----------------------------	--	--	--	--	--

Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de dimensiones y características s/planos, totalmente colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	14.00
--	--	--	---------------------------	--	------	--	----------------------	-------

0020	E09IMP010	m ²	CUB. PANEL CHAPA PRELACA + GALVA - 30					
------	-----------	----------------	--	--	--	--	--	--

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0.6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE – QTG-8. Superficie referida a planta.

				480.00	1.00		1.00	480.00
				-6.00	2.00		4.00	48.00

			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	432.00
--	--	--	---------------------------	--	------	--	----------------------	--------



Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
0021	E09IG010	m ²	CUB. PANEL POLIÉSTER TRASLÚCIDO					
			Cubierta con panel de de placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio translúcida en varios colores, de 30 mm. de espesor, sobre correas, solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalada, según NTE-QTS-5 y QTF-18 y 19. Medida en verdadera magnitud.					
					4.00	2.00	6.00	48.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	48.00
0022	E020WNG040	m.	CANALÓN AC. GALV. CUAD. DES. 250mm.					
			Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0.6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm. totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.					
					2.00	24.00		48.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	48.00
0023	E20WJP030	m.	BAJANTE PLUVIALES PVC 110 mm.					
			Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 110 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.					
					4.00	9.00		36.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	36.00



Capítulo 5: Cerramientos

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0024	E07HC100	m ² .	P. SANDW. VERT. CHAPA PREL-30 I/ REMATES.					
------	----------	------------------	--	--	--	--	--	--

Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0.6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ con un espesor total de 3 cm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0.6 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m².

1.00	20.00	3.00	60.00
0.50	20.00	2.50	25.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	85.00
---------------------------	------	----------------------	-------

0025	E07BHB040	m ² .	FÁB. BLOQ. HOR. BLAN. 40x20x20 2C/VT					
------	-----------	------------------	---	--	--	--	--	--

Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vistas, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42.5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento /m³ de dosificación y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares según NTE-FEB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m².

1.00	20.00	5.00	100.00
-1.00	6.00	5.00	-30.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	70.00
---------------------------	------	----------------------	-------



Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
0026	E07BAT030	m ² .	F. BLOQ. TERMOARCILLA CERATRES 30x19x24					
			Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, construidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32.5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FEB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m ² .					
					2.00	24.00	3.00	144.00
					1.00	19.20	3.00	57.60
					0.50	20.00	2.50	25.00
			A deducir:		-6.00	2.00	0.70	-8.40
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	218.20
0027	E08PFM010	m ² .	ENFOSC. MAESTR.-FRATAS.M-15 VER.					
			Enfoscado, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río M-15, en parámetros verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.					
					4.00	24.00	3.00	288.00
					2.00	19.20	3.00	115.20
					1.00	20.00	2.50	50.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	453.20
0028	E06PG020	m	VIERTEAGUAS PIEDRA CALIZA 38X3 cm.					
			Vierteaguas de piedra caliza de 38x3 cm. con goterón, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22.5 X y limpieza, medido en su longitud.					
					8.00	1.30		10.40
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	10.40

0029 E07RC040 m².**RECIBIDO CERCOS EN MUR. EXT. A REVEST.**

Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior para revestir, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03. Medida la superficie realmente ejecutada.

1.00	6.00	5.00	30.00
6.00	2.00	0.70	8.40

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	38.40
---------------------------	------	----------------------	-------

0030 E07WA013 ud.

AYUDA ALBAÑ. INST. ELECTRIC.

Ayuda de albañilería a instalación de electricidad, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, contador en fachada, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.

1.00	1.00
------	------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	1.00
---------------------------	------	----------------------	------

0031 E07WA023 ud.

AYUDA ALBAÑ. INST. FONTANERÍA.

Ayuda de albañilería a instalación de fontanería, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a acometidas, tubo alimentación, contador en fachada, accesorios y piezas, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.

1.00	1.00
------	------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	1.00
---------------------------	------	----------------------	------

**Capítulo 6: Pinturas**

Nº IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
------------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0032	E27EPA020	m ²	PINTURA PLÁSTICA MATE ESTÁNDAR OBRA B COLOR				
------	-----------	----------------	--	--	--	--	--

Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre parámetros horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.

4.00	24.00	3.00	288.00
2.00	19.20	3.00	115.20
1.00	20.00	2.50	50.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	453.20
---------------------------	------	----------------------	--------

**Capítulo 7: Carpintería, vidriería y cerrajería**

0033	E15CGB050	m ²	PUERTA BASCULANTE ARTICULADA 1/3				
				Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual equilibrada por dos conjuntos de tres muelles laterales de seguridad, construida con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero galvanizado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0.8 mm., bisagras, guías al techo, rodamientos, pernos de seguridad, cerradura de seguridad, tirador de PVC y demás accesorios, patillas de fijación a obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería)			
				1.00	6.00	5.00	30.00
				Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	30.00
0034	E15CLP180	ud.	P. CHAPA P. EPOXI 90X200 ANTIPÁNICO.				
				Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90 x 200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (Sin incluir recibido de albañilería)			
				1.0			1.00
				Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	1.00



Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0035	E14ACC040	m ²	VENT. AL. LC. CORREDERAS 1 HOJA.					
------	-----------	----------------	---	--	--	--	--	--

Carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas correderas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.

6.00	2.00	0.70	8.40
------	------	------	------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	8.40
---------------------------	------	----------------------	------

0036	E16ESA070	m ²	D. ACRIST. CLIMALIT 6/10, 12 ó 16/6.					
------	-----------	----------------	---	--	--	--	--	--

Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 6 mm. y un vidrio float Planilux de 6 mm., cámara de aire deshidratado de 10, 12 o 16 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.

6.00	2.00	0.70	8.40
------	------	------	------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	8.40
---------------------------	------	----------------------	------

**Capítulo 8: Instalación eléctrica.**

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
0037	E17BAM041	ud.	EQUIPO PROTECCIÓN Y MEDIDA INDIVIDUAL					
			Conjunto individual para equipo protección y medida (CPMT-300), contador trifásico doble o triple tarifa y maxímetro, tipo HIMEL PL-77T+57, incluida placa de montaje superior troquelada para contadores, placa de montaje inferior ciega, bornas bimetálicas, cierre bloqueo candado, regleta de comprobación (IB-10). Totalmente colocado.					
					1.0			1.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	1.00
0038	E17V061	m	LIN. DISTR. 4x16 + T mm², PVC 32.					
			Línea de distribución de cobre de 4 x 16 + T mm ² , 0.6/1 kV, bajo tubo de PVC diámetro 32 mm, rígido curvable en caliente.					
					1.00	10.00		10.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	10.00
0039	E17CBL073	ud.	ARMARIO POLIESTER ESTANCO PLM-75					
			Armario HIMEL o similar, tipo PLM-75, puerta estanca, poliéster prensado, tapas troqueladas, entrada, colocación y montaje, incluso chasis tipo HIMEL, modelo Dinimel- 88, para acoplar a armario PLM-75, 88 módulos. Totalmente colocado.					
					1.0			1.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	1.00



Universidad de Valladolid

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
0040	E17V059	ud.	INTERRUP. AUT. MAGNET. 63 A IV					
			Interruptor automático magnetotérmico, de corte omnipolar, MERLIN GERIN o similar, de 63 A IV, colocado y conexionado.					
					1.0			1.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	1.00
0041	E17V043	ud.	INTERRUP. DIFERENCIAL 40 A 30 mA II.					
			Interruptor diferencial 40 A 30 mA II, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.					
					1.0			1.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	1.00
0042	E17V044	ud.	INTERRUP. AUTOM. MAGNET. 32 A IV.					
			Interruptor automático magnetotérmico de 32 AIV, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.					
					1.0			1.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	1.00



Universidad de Valladolid

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
0043	E17V048	ud.	INTERRUP. AUTOM. MAGNET. 32 A I+N.					
			Interruptor automático magnetotérmico de 10 AI+N, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.					
					4.00			4.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	4.00
0044	E17V053	m.	LIN. DISTR. 4x10 + T mm2 PVC 32.					
			Línea de distribución de cobre de 4x6 + Tmm ² , 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 32 mm., rígido curvable en caliente.					
					1.00	120.00		120.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	120.00
0045	E17V056	m.	LIN. DISTR. 2x4 + T mm2 PVC 20.					
			Línea de distribución de 2x1.5+T mm ² , 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 9 mm., rígido, curvable en caliente.					
					1.00	95.00		95.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	95.00

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0046	E17V055	m.	LIN. DISTR. 2x2.5 + T mm² PVC 16.
------	---------	----	---

Línea de distribución de 2x1.5+T mm², 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 16 mm., rígido, curvable en caliente.

1.00	60.00	60.00
1.00	100.00	100.00

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 160.00

0047	E18IGL030	ud.	BLQ. AUT. EMER. 170 LUM. LEGRAND D4 TEST.
------	-----------	-----	--

Luminaria de emergencia automática Legrand tipo D4, IP 427 clase II, autonomía superior a una hora, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, NBE CPI 96, con marca de calidad N, para instalación saliente o empotrable sin accesorios; difusor con bisagras para montaje, conexión y mantenimiento rápido con manos libres. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V. 50/60 Hz. Con transformador de seguridad. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Leds rojo y verde para control visual de estado de funcionamiento (acumuladores, lámparas, autonomía de flujo luminoso...), puesta en reposo por telemando, con bornes protegidos contra tensión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

3.00		3.00
------	--	------

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 3.00



Universidad de Valladolid

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
0048	E18IN040	ud.	LUMINAR. INDUS. DESCARGA VM 400 W.					
			Luminaria industrial de 515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 400 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
					4.00			4.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	4.00
0049	E18CR010	ud.	BRAZO INCL 15° D = 33 VSAP 250 W.					
			Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W. VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.					
					4.00			4.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	4.00
0050	E17MLM010	ud.	ARMARIO CENTRAL. ENCEND. 2 PULS.					
			Armario para centralización de encendidos, con telerruptores y dos pulsadores estancos. Instalado.					
					2.00			2.00
			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	2.00



0051	E17MLM020	ud.	INTERRUPTOR CREPUSCULAR		
			Interruptor crepuscular con foto célula para alumbrado exterior, estanco. Instalado.		
				1.00	1.00
			Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..: 1.00
0052	E17V063	ud.	CUADRO DE TOMAS		
			Armario de poliéster de puerta abatible y cierre estanco, con los accesorios necesarios para ubicar en su interior los elementos de mando y protección, de LEGRAND ó similar, conteniendo: Un interruptor diferencial de 40 A 30 mA IV, un interruptor automático magnetotérmico de 30 AIII, para protección de toma de 32 AIII+T, un interruptor automático magnetotérmico de 15 AIII, para protección de la toma de 16 AIII+ T, un interruptor automático magnetotérmico de 15 AII, para protección de la toma de 16 AII + T, cableado necesario. Colocado y conexionado.		
				3.00	3.00
			Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..: 3.00
0053	E20AA010	ud.	ACOMETIDA DN 40 mm. ACERO GALV. 1 1/2".		
			Acometida a la red, hasta una longitud máxima de 15 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 40 mm. de diámetro nominal (1 1/2"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
				1.00	1.00
			Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..: 1.00



Universidad de Valladolid

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0054	E20TA020	m.	TUBERÍA ACERO GALVAN. DN 15 mm. 1/2".					
------	----------	----	--	--	--	--	--	--

Tubería de acero galvanizado de 1/2" (15 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado dePVC.

	1.00	5.00						5.00
--	------	------	--	--	--	--	--	------

Factor de medición... ..:	1.00		Total partida... ..:	5.00
---------------------------	------	--	----------------------	------

**Capítulo 9: Protección de incendios**

0055	E26FEC200	ud.	EXTINTOR POLVO ABC 9 Kg. AUTOM.					
			Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34 ^ª /233B, de 9 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según norma UNE. Medida la unidad instalada.					
					2.00			2.00
			Factor de medición... ..:	1.00			Total partida... ..:	2.00
0056	E26FDQ400	ud.	B.I.E. 45 mm. x 30 m. ARM. HORIZONTAL CRISTAL					
			Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 55x70x16 cm. pintado en rojo, con puerta de cristal y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm. de diámetro y 30 m. de longitud, racorada, con inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS" sobre cristal. Medida la unidad instalada.					
					1.00			1.00
			Factor de medición... ..:	1.00			Total partida... ..:	1.00
0057	E21CG020	ud.	GRIFO 1/2"					
			Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.					
					1.00			1.00
			Factor de medición... ..:	1.00			Total partida... ..:	1.00



Universidad de Valladolid

Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

0058	E26FKM330	m ²	MORTERO IGNÍFUGO VERMIPLASTER R-90.
------	-----------	----------------	--

Protección contra el fuego de estructura metálica mediante proyección de mortero a base de perlita y vermiculita Vermiplaster, para una estabilidad al fuego EF-90. Densidad 600 kg/m³. Coeficiente de conductividad térmica 0.125 Kcal/hm°C. Ensayo LICO. Medida la unidad instalada.

1.00	24.00	2.50	60.00
1.00	24.00	2.50	60.00

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 120.00

0059	E26FKM370	m ²	PINTURA INTUMIS. R-30. PILARES.
------	-----------	----------------	--

Protección contra el fuego de pilares metálicos con pintura intumesciente para una estabilidad al fuego R-30. Medida la unidad instalada.

6.00	8.00	0.24	11.52
4.00	8.00	0.14	4.48
4.00	9.62	0.14	5.39

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 21.39

0060	E26FKM380	m ²	PINTURA INTUMS. R-30. VIGAS.
------	-----------	----------------	-------------------------------------

Protección contra el fuego de vigas (cerchas, correas, etc.) con pintura intumesciente para una estabilidad al fuego EF-30. Medida la unidad instalada.

6.00	11.50	0.33	22.77
4.00	4.00	0.18	8.28

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 31.05

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Nº	IDENTIFICADOR	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL
----	---------------	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------

Capítulo 10: Control de calidad

0061	E29WC050	ud.	CONTROL DE CALIDAD.					
------	----------	-----	----------------------------	--	--	--	--	--

Control de calidad; 1% s/presupuesto de ejecución material de la obra.

					1.00			1.00
--	--	--	--	--	------	--	--	------

			Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	1.00
--	--	--	---------------------------	--	------	--	----------------------	------



Documento V

Presupuesto parcial



ÍNDICE

1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
2.- CIMENTACIÓN. MUROS Y SOLERAS	5
3.- SANEAMIENTO.....	7
4.- ESTRUCTURA Y CUBIERTA.....	9
5.- CERRAMIENTOS.....	11
6.- PINTURAS.....	14
7.- CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA.....	15
8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	17
9.- PROTECCIÓN DE INCENDIOS	22
10.- CONTROL DE CALIDAD.....	24

**Capítulo 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0001	E02SA010	616 m ³	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo Abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	8.45	5205.20
0002	E02SA030	264 m ³	Relleno extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	6.28	1657.92
0003	E02EM020	105.06m ³	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	3.09	324.64
0004	E02EM020	51.49 m ³	Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	3.09	159.10
0006	E02TT030	156.55m ³	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	2.26	353.80
Total capítulo 1			MOVIMIENTOS DE TIERRAS	...	7700.66 €



Capítulo 2: CIMENTACIÓN, MUROS Y SOLERAS

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0007	E04CM040	53 m ³	Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión bomba y colocación según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.	34.45	1825.85
0008	E04CA100	112.75m ³	Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (s/planos), por medio de camión bomba y colocación según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.	63.23	7129.18
0009	E04MA040	133.60m ³	Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, en muros, incluso armadura (s/planos), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con camión bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE y CTE-SE-C.	117.73	15728.73
0010	U16PH010	445.44m ²	Pavimento monolítico formado por lámina de polietileno, solera de 15 cm. de hormigón HA/25/P/20/I armada con mallazo 15x15x8 y pavimento embebido en la solera, constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de ¼ mm. de espesor, con juntas de superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula de 5 x 5 m., juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano, incluso vertido, fratasado mecánico, pulido y colocado.	9.26	4124.77



Capítulo 2: CIMENTACIÓN, MUROS Y SOLERAS

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0012	E17BD050	88m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	2.20	193.60
Total capítulo 2			CIMENTACIÓN, MUROS Y SOLERAS ...		29002.13 €



Capítulo 3: SANEAMIENTO

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0013	E03M010	1 ud	Acometida de saneamiento hasta una distancia de 15 metros, formada por: excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia, dura, colocación de tubería de PVC de 200 mm de diámetro, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	195.79	195.79
0014	E030EP005	40 m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/CTE-HS-5.	4.50	180.00
0015	E03OEP010	42 m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 KN/m ² ; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena debidamente compacta y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas s/CTE-HS-5.	7.29	306.18



Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0016	E03ALA010	3 ud	Arqueta a pie de bajante registable, de 38x38x50 cm. de medidas inferiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de la bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5	28.63	85.89
0017	E03ALA020	1 ud.	Arqueta a pie de bajante registable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de la bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	40.04	40.04
Total capítulo 3: SANEAMIENTO				...	807.90 €



Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0018	E05AA010	20610.02kg	Acero laminado S275J0, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	0.62	12778.21
0019	E05AA050	14 ud.	Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de dimensiones y características s/planos, totalmente colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	16.55	231.70
0020	E09IMP010	432 m ²	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0.6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m ³ . con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE – QTG-8. Superficie referida a planta.	9.93	4289.76
0021	E09IG010	48 m ²	Cubierta con panel de de placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio traslúcida en varios colores, de 30 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), incluso parte proporcional de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalada, según NTE-QTS-5 y QTF-18 y 19. Medida en verdadera magnitud.	9.62	461.76
0022	E020WNG040	48 m.	Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0.6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	8.33	399.84



PRESUPUESTO PARCIAL

Universidad de Valladolid

Capítulo 4: ESTRUCTURA Y CUBIERTA

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0023	E20WJP030	36 m.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 110 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.	2.98	107.28
Total capítulo 4: ESTRUCTURA Y CUBIERTA ...					18268.55 €

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0024	E07HC100	85 m ² .	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0.6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m ³ con un espesor total de 3 cm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0.6 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m ² .	12.66	1076.10
0025	E07BHB040	70m ² .	Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vistas, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42.5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento /m ³ de dosificación y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares según NTE-FEB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m ² .	16.57	1159.90
0026	E07BAT030	218.20m ² .	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, contruidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32.5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FEB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m ² .	10.26	2238.73



Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0027	E08PFM010	453.2m ² .	Enfoscado, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río M-15, en parámetros verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.	4.36	1975.95
0028	E06PG020	10.4 m	Vierteaguas de piedra caliza de 38x3 cm. con goterón, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 Ny arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22.5 X y limpieza, medido en su longitud.	6.99	72.70
0029	E07RC040	38.40 m ² .	Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior para revestir, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03. Medida la superficie realmente ejecutada.	4.84	185.56
0030	E07WA013	1 ud.	Ayuda de albañilería a instalación de electricidad, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, contador en fachada, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.	90.00	90.00
0031	E07WA023	1 ud.	Ayuda de albañilería a instalación de fontanería, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a acometidas, tubo alimentación, contador en fachada, accesorios y piezas, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.	60.07	60.07
Total capítulo 5 cerramientos				...	6859.01 €

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

**Universidad de Valladolid**

Capítulo 6: PINTURAS

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0032	E27EPA020	453.20m ²	Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre parámetros horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	2.20	997.04
Total capítulo 6 PINTURAS				...	997.04 €



Capítulo 7: CARPINTERÍA, VIDRERÍA Y CERRAJERÍA

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0033	E15CGB050	30 m ²	Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual equilibrada por dos conjuntos de tres muelles laterales de seguridad, construida con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero galvanizado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0.8 mm., bisagras, guías al techo, rodamientos, pernos de seguridad, cerradura de seguridad, tirador de PVC y demás accesorios, patillas de fijación a obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería)	30.96	928.80
0034	E15CLP180	1 ud.	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90 x 200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (Sin incluir recibido de albañilería)	30.96	30.96
0035	E14ACC040	8.40 m ²	Carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas correderas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	43.09	361.96



Capítulo 7: CARPINTERÍA, VIDRERÍA Y CERRAJERÍA

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0036	E16ESA070	8.40 m ²	Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 6 mm. y un vidrio float Planilux de 6 mm., cámara de aire deshidratado de 10, 12 o 16 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.	15.75	132.30
Total capítulo 7 CARPINTERÍA, VIDRERÍA Y CERRAJERÍA					1454.02 €



Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0037	E17BAM041	1 ud.	Conjunto individual para equipo protección y medida (CPMT-300), contador trifásico doble o triple tarifa y maxímetro, tipo HIMEL PL-77T+57, incluida placa de montaje superior troquelada para contadores, placa de montaje inferior ciega, bornas bimetálicas, cierre bloqueo candado, regleta de comprobación (IB-10). Totalmente colocado.	189.63	189.63
0038	E17V061	10 m	Línea de distribución de cobre de 4 x 16 + T mm ² , 0.6/1 kV, bajo tubo de PVC diámetro 32 mm, rígido curvable en caliente.	1.44	14.40
0039	E17CBL073	ud.	Armario HIMEL o similar, tipo PLM-75, puerta estanca, poliéster prensado, tapas troqueladas, entrada, colocación y montaje, incluso chasis tipo HIMEL, modelo Dinimel-88, para acoplar a armario PLM-75, 88 módulos. Totalmente colocado.	87.42	87.42
0040	E17V059	1 ud.	Interruptor automático magnetotérmico, de corte omnipolar, MERLIN GERIN o similar, de 63 A IV, colocado y conexionado.	21.45	21.45
0041	E17V043	1 ud.	Interruptor diferencial 40 A 30 mA II, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.	11.60	11.60
0042	E17V044	1 ud.	Interruptor automático magnetotérmico de 32 AIV, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.	19.60	19.60
0043	E17V048	4 ud.	Interruptor automático magnetotérmico de 10 AI+N, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.	4.35	17.40



Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0044	E17V053	120 m.	Línea de distribución de cobre de 4x6 + Tmm ² , 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 32 mm., rígido curvable en caliente.	1.28	153.60
0045	E17V056	95 m.	Línea de distribución de 2x1.5+T mm ² , 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 9 mm., rígido, curvable en caliente.	0.79	75.05
0046	E17V055	160 m.	Línea de distribución de 2x1.5+T mm ² , 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 16 mm., rígido, curvable en caliente.	0.59	94.40
0047	E18IGL030	3 ud.	Luminaria de emergencia automática Legrand tipo D4, IP 427 clase II, autonomía superior a una hora, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, NBE CPI 96, con marca de calidad N, para instalación saliente o empotrable sin accesorios; difusor con bisagras para montaje, conexión y mantenimiento rápido con manos libres. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V. 50/60 Hz. Con transformador de seguridad. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Leds rojo y verde para control visual de estado de funcionamiento (acumuladores, lámparas, autonomía de flujo luminoso...), puesta en reposo por telemando, con bornes protegidos contra tensión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	44.75.	134.25



Capítulo 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0048	E18IN040	4 ud.	Luminaria industrial de 515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 400 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	71.63	286.52
0049	E18CR010	2 ud.	Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W. VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.	163.14	326.28
0050	E17MLM010	1 ud.	Armario para centralización de encendidos, con telerruptores y dos pulsadores estancos. Instalado.	32.07	32.07
0051	E17MLM020	1 ud.	Interruptor crepuscular con foto célula para alumbrado exterior, estanco. Instalado.	9.94	9.94



Capítulo 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0052	E17V063	2 ud.	Armario de poliéster de puerta abatible y cierre estanco, con los accesorios necesarios para ubicar en su interior los elementos de mando y protección, de LEGRAND ó similar, conteniendo: Un interruptor diferencial de 40 A 30 mA IV, un interruptor automático magnetotérmico de 30 AIII, para protección de toma de 32 AIII+T, un interruptor automático magnetotérmico de 15 AIII, para protección de la toma de 16 AIII+ T, un interruptor automático magnetotérmico de 15 AII, para protección de la toma de 16 AII + T, cableado necesario. Colocado y conexionado.	107.27	214.54
Total capítulo 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA				...	1688.15 €



Capítulo 9: PROTECCIÓN DE INCENDIOS

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0053	E20AA010	1 ud.	Acometida a la red, hasta una longitud máxima de 15 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 40 mm. de diámetro nominal (1 1/2"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	93.86	93.86
0054	E20TA020	5 m.	Tubería de acero galvanizado de 1/2" (15 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	3.45	17.25
0055	E26FEC200	2 ud.	Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34 ^º /233B, de 9 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según norma UNE. Medida la unidad instalada.	32.51	65.02
0056	E26FDQ400	1 ud.	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 55x70x16 cm. pintado en rojo, con puerta de cristal y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm. de diámetro y 30 m. de longitud, racorada, con inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS" sobre cristal. Medida la unidad instalada.	89.96	89.96



Capítulo 9: PROTECCIÓN DE INCENDIOS

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0057	E21CG020	1 ud.	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	3.11	3.11
0058	E26FKM330	120 m ²	Protección contra el fuego de estructura metálica mediante proyección de mortero a base de perlita y vermiculita Vermiplaster, para una estabilidad al fuego EF-90. Densidad 600 kg/m ³ . Coeficiente de conductividad térmica 0.125 Kcal/hm°C. Ensayo LICOFF. Medida la unidad instalada.	4.03	483.60
0059	E26FKM370	21.39 m ²	Protección contra el fuego de pilares metálicos con pintura intumesciente para una estabilidad al fuego R-30. Medida la unidad instalada.	7.48	160.00
0060	E26FKM380	31.05 m ²	Protección contra el fuego de vigas (cerchas, correas, etc.) con pintura intumesciente para una estabilidad al fuego EF-30. Medida la unidad instalada.	8.51	264.24
Total capítulo 9: PROTECCIÓN DE INCENDIOS				...	1177.04 €

Capítulo 10: CONTOL DE CALIDAD

Nº PARTIDA	ID.	NÚMERO DE DE UNIDADES	INDICACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE €
0061	E29WC050	ud.	Control de calidad; 1% s/presupuesto de ejecución material de la obra.	679.55	679.55
Total capítulo 10: CONTOL DE CALIDAD				...	679.55 €



Documento V

Presupuesto



ÍNDICE

1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
2.- CIMENTACIÓN. MUROS Y SOLERAS	5
3.- SANEAMIENTO.....	7
4.- ESTRUCTURA Y CUBIERTA.....	9
5.- CERRAMIENTOS.....	11
6.- PINTURAS.....	14
7.- CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA.....	15
8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	17
9.- PROTECCIÓN DE INCENDIOS	21
10.- CONTROL DE CALIDAD.....	24
11.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LA NAVE.....	25
12.- TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	26

**Capítulo 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0001	m ³	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo Abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.						
			400	1.00	1.00	0.70	280.00	
			480	1.00	1.00	0.70	336.00	
	Factor de medición.....:		1.00	Total partida	616.00		8.45	5205.20
0002	m ³	Relleno extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.						
			400	1.00	1.00	0.30	120.00	
			480	1.00	1.00	0.30	144.00	
	Factor de medición.....:		1.00	Total partida.....:	264.00		6.28	1657.92
0003	m ³	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p de medios auxiliares.						
			6.00	5.07	2.40	0.70	51.10	
			4.00	2.45	2.40	0.70	16.46	
			4.00	2.70	2.40	0.70	18.14	
			8.00	1.60	0.80	0.70	7.17	
			6.00	3.30	0.75	0.70	10.40	
			4.00	0.80	0.80	0.70	1.79	
	Factor de medición.....:		1.00	Total partida.....:	105.06		3.09	324.64

**Capítulo 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0004	m ³	Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
			8.00	1.60	1.60	0.60	12.29		
			6.00	3.30	1.65	1.20	39.20		
		Factor de medición... ..:	1.00				Total partida... ..:	3.09	159.10
							51.49		
0006	m ³	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.							
			6.00	5.07	2.40	0.70	51.10		
			4.00	2.45	2.40	0.70	16.46		
			4.00	2.70	2.40	0.70	18.14		
			8.00	1.60	0.80	0.70	7.17		
			6.00	3.30	0.75	0.70	10.40		
			4.00	0.80	0.80	0.70	1.79		
			8.00	1.60	1.60	0.60	12.29		
			6.00	3.30	1.65	1.20	39.20		
		Factor de medición... ..:	1.00				Total partida... ..:	2.26	353.80
							156.55		
Total capítulo 1							MOVIMIENTOS DE TIERRAS	...	7700.66 €



Capítulo 2: CIMENTACIÓN, MUROS Y SOLERAS

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0007	m ³	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión bomba y colocación según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.							
				6.00	5.07	2.40	0.10	7.30	
				4.00	2.45	2.40	0.10	2.35	
				4.00	2.70	2.40	0.10	2.59	
				8.00	1.60	0.80	0.10	1.02	
				6.00	3.30	0.75	0.10	1.49	
				4.00	0.80	0.80	0.10	0.26	
				8.00	1.60	1.60	0.10	2.05	
				6.00	3.30	1.65	1.10	35.94	
		Factor de medición.....:		1.00		Total partida.....:	53.00	34.45	1825.85
0008	m ³	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica , Tmáx .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (s/planos), por medio de camión bomba y colocación según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.							
				6.00	5.07	2.40	0.60	43.80	
				4.00	2.45	2.40	0.60	14.11	
				4.00	2.70	2.40	0.60	15.55	
				8.00	1.60	0.80	0.60	13.28	
				6.00	3.30	0.75	0.60	8.91	
				4.00	0.80	0.80	0.60	1.54	
				8.00	1.60	1.60	0.60	12.29	
				6.00	3.30	1.65	0.10	3.27	
		Factor de medición.....:		1.00		Total partida.....:	112.75	63.23	7129.18



Capítulo 2: CIMENTACIÓN, MUROS Y SOLERAS

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0009	m ³	Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T máx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, en muros, incluso armadura (s/planos), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con camión bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE y CTE-SE-C.							
				2.00	24.00	0.40	5.00	96.00	
				1.00	19.20	0.40	5.00	38.40	
				-1.00	1.00	0.40	2.00	-0.80	
		Factor de medición....			1.00	Total partida....	133.60	117.73	15728.73
0010	m ²	Pavimento monolítico formado por lámina de polietileno, solera de 15 cm. de hormigón HA/25/P/20/I armada con mallazo 15x15x8 y pavimento embebido en la solera, constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de 3/4 mm. de espesor, con juntas de superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula de 5 x 5 m., juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano, incluso vertido, fratasado mecánico, pulido y colocado.							
				445.44	1.00	1.00	445.44		
		Factor de medición....			1.00	Total partida....	445.44	9.26	4124.77
0012	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.							
				2.00	24.00		48.00		
				2.00	20.00		40.00		
		Factor de medición....			1.00	Total partida....	88.00	2.20	193.60



Total capítulo 2 CIMENTACIÓN, MUROS Y SOLERAS ... 29002.13 €

Capítulo 3: Saneamiento

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0013	ud	Acometida de saneamiento hasta una distancia de 15 metros, formada por: excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC de 200 mm de diámetro, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.					1.00		
			1.00				1.00		
		Factor de medición.....:	1.00				Total partida.....:	1.00	195.79
									195.79
0014	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/CTE-HS-5.					40.00		
			2.00	20.00			40.00		
		Factor de medición.....:	1.00				Total partida.....:	40.00	4.50
									180.00
0015	m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 KN/m ² ; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena debidamente compacta y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas s/CTE-HS-5.					42.00		
			1.00	42.00			42.00		
		Factor de medición.....:	1.00				Total partida.....:	42.00	7.29
									306.18

**Capítulo 3: Saneamiento**

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0016	ud	Arqueta a pie de bajante registable, de 38x38x50 cm. de medidas inferiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de la bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.							
				3.00			3.00		
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	3.00	28.63	85.89
0017	ud.	Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de la bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.							
				1.00			1.00		
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	1.00	40.04	40.04
Total capítulo 3: SANEAMIENTO								...	807.90 €

**Capítulo 4: ESTRUCTURA Y CUBIERTA**

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0018	kg	Acero laminado S275J0, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.							
				20610.02			20610.02		
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	20610.02	0.62	12778.21
0019	ud.	Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de dimensiones y características s/planos, totalmente colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.							
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	14.00	16.55	231.70
0020	m ²	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0.6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m ³ . con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE – QTG-8. Superficie referida a planta.							
				480.00	1.00	1.00	480.00		
				-6.00	2.00	4.00	48.00		
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	432.00	9.93	4289.76
0021	m ²	Cubierta con panel de de placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio traslúcida en varios colores, de 30 mm. de espesor, sobre correas, solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalada, según NTE-QTS- 5 y QTF-18 y 19. Medida en verdadera magnitud.							
				4.00	2.00	6.00	48.00		



Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	48.00	9.62	461.76
---------------------------	------	----------------------	-------	------	--------

Capítulo 4: ESTRUCTURA Y CUBIERTA

0022 m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0.6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm. totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

2.00	24.00	48.00
------	-------	-------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	48.00	8.33	399.84
---------------------------	------	----------------------	-------	------	--------

0023 m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 110 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.

4.00	9.00	36.00
------	------	-------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	36.00	2.98	107.28
---------------------------	------	----------------------	-------	------	--------

Total capítulo 4: ESTRUCTURA Y CUBIERTA ...				18268.55 €
--	--	--	--	-------------------



Capítulo 5: CERRAMIENTOS

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0024	m ² .	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0.6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m ³ con un espesor total de 3 cm. s obre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes,tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0.6 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m ² .							
			1.00	20.00		3.00	60.00		
			0.50	20.00		2.50	25.00		
		Factor de medición... ..:	1.00			Total partida... ..:	85.00	12.66	1076.10
0025	m ² .	Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vistas, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42.5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento /m ³ de dosificación y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado,limpieza y medios auxiliares según NTE-FEB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m ² .							
			1.00	20.00		5.00	100.00		
			-1.00	6.00		5.00	-30.00		
		Factor de medición... ..:	1.00			Total partida... ..:	70.00	16.57	1159.90

**Capítulo 5: CERRAMIENTOS**

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0026	m ² .	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, contruidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32.5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FEB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m ² .							
				2.00	24.00	3.00	144.00		
				1.00	19.20	3.00	57.60		
				0.50	20.00	2.50	25.00		
		A deducir:		-6.00	2.00	0.70	-8.40		
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	218.20	10.26	2238.73
0027	m ² .	Enfoscado, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río M-15, en parámetros verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.							
				4.00	24.00	3.00	288.00		
				2.00	19.20	3.00	115.20		
				1.00	20.00	2.50	50.00		
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	453.20	4.36	1975.95
0028	m	Vierteaguas de piedra caliza de 38x3 cm. con goterón, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22.5 X y limpieza, medido en su longitud.							
				8.00	1.30		10.40		
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	10.40	6.99	72.70



Capítulo 5: CERRAMIENTOS

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0029	m ² .	Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior para revestir, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03. Medida la superficie realmente ejecutada.							
			1.00	6.00		5.00	30.00		
			6.00	2.00		0.70	8.40		
		Factor de medición.....	1.00			Total partida.....	38.40	4.84	185.56
0030	ud.	Ayuda de albañilería a instalación de electricidad, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, contador en fachada, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.							
			1.00				1.00		
		Factor de medición.....	1.00			Total partida.....	1.00	90.00	90.00
0031	ud.	Ayuda de albañilería a instalación de fontanería, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a acometidas, tubo alimentación, contador en fachada, accesorios y piezas, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.							
			1.00				1.00		
		Factor de medición.....	1.00			Total partida.....	1.00	60.07	60.07



Total capítulo 5 cerramientos ... 6859.01 €

Capítulo 6: PINTURAS

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0032	m ²	Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre parámetros horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.							
				4.00	24.00	3.00	288.00		
				2.00	19.20	3.00	115.20		
				1.00	20.00	2.50	50.00		
		Factor de medición....	....	1.00		Total partida.....	453.20	2.20	997.04

Total capítulo 6 PINTURAS ... 997.04 €



Capítulo 7: CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0033	m ²	Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual equilibrada por dos conjuntos de tres muelles laterales de seguridad, construida con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero galvanizado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0.8 mm., bisagras, guías al techo, rodamientos, pernos de seguridad, cerradura de seguridad, tirador de PVC y demás accesorios, patillas de fijación a obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería)							
			1.00	6.00		5.00	30.00		
		Factor de medición... ..:	1.00			Total partida... ..:	30.00	30.96	928.80
0034	ud.	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90 x 200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (Sin incluir recibido de albañilería)							
			1.00				1.00		
		Factor de medición... ..:	1.00			Total partida... ..:	1.00	30.96	30.96
0035	m ²	Carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas correderas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.							
			6.00	2.00		0.70	8.40		



Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	8.40	43.09	361.96
---------------------------	------	----------------------	------	-------	--------

Capítulo 7: CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
----	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------	------------	-------------

0036	m ²	Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 6 mm. y un vidrio float Planilux de 6 mm., cámara de aire deshidratado de 10, 12 o 16 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.							
------	----------------	---	--	--	--	--	--	--	--

		6.00	2.00			0.70	8.40		
--	--	------	------	--	--	------	------	--	--

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	8.40	15.75	132.30
---------------------------	------	----------------------	------	-------	--------

Total capítulo 7 CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA	1454.02 €
---	------------------

**Capítulo 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0037	ud.	Conjunto individual para equipo protección y medida (CPMT-300), contador trifásico doble o triple tarifa y maxímetro, tipo HIMEL PL-77T+57, incluida placa de montaje superior troquelada para contadores, placa de montaje inferior ciega, bornas bimetálicas, cierre bloqueo candado, regleta de comprobación (IB-10). Totalmente colocado.							
			1.00				1.00		
		Factor de medición... ..:		1.00			Total partida... ..:	1.00	189.63
								189.63	189.63
0038	m	Línea de distribución de cobre de 4 x 16 + T mm ² , 0.6/1 kV, bajo tubo de PVC diámetro 32 mm, rígido curvable en caliente.							
			1.00	10.00			10.00		
		Factor de medición... ..:		1.00			Total partida... ..:	10.00	14.40
								1.44	14.40
0039	ud.	Armario HIMEL o similar, tipo PLM-75, puerta estanca, poliéster prensado, tapas troqueladas, entrada, colocación y montaje, incluso chasis tipo HIMEL, modelo Dinimel-88, para acoplar a armario PLM-75, 88 módulos. Totalmente colocado.							
			1.00				1.00		
		Factor de medición... ..:		1.00			Total partida... ..:	1.00	87.42
								87.42	87.42
0040	ud.	Interruptor automático magnetotérmico, de corte omnipolar, MERLIN GERIN o similar, de 63 A IV, colocado y conexionado.							



1.00

1.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	1.00	21.45	21.45
---------------------------	------	----------------------	------	-------	-------

Capítulo 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
----	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------	------------	-------------

0041	ud.	Interruptor diferencial 40 A 30 mA II, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.							
------	-----	---	--	--	--	--	--	--	--

1.00

1.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	1.00	11.60	11.60
---------------------------	------	----------------------	------	-------	-------

0042	ud.	Interruptor automático magnetotérmico de 32 AIV, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.							
------	-----	---	--	--	--	--	--	--	--

1.00

1.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	1.00	19.60	19.60
---------------------------	------	----------------------	------	-------	-------

0043	ud.	Interruptor automático magnetotérmico de 10 AI+N, tipo MERLIN GERIN ó similar, colocado y conexionado.							
------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

4.00

4.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	4.00	4.35	17.40
---------------------------	------	----------------------	------	------	-------

0044	m.	Línea de distribución de cobre de 4x6 + Tmm ² , 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 32 mm., rígido curvable en caliente.							
------	----	--	--	--	--	--	--	--	--

1.00 120.00

120.00

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	120.00	1.28	153.60
---------------------------	------	----------------------	--------	------	--------

0045	m.	Línea de distribución de 2x1.5+T mm ² , 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 9 mm., rígido, curvable en caliente.							
------	----	--	--	--	--	--	--	--	--



	1.00	95.00		95.00
--	------	-------	--	-------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	95.00	0.79	75.05
---------------------------	------	----------------------	-------	------	-------

Capítulo 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
----	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------	------------	-------------

0046	m.	Línea de distribución de 2x1.5+T mm ² , 0.6/1KV, bajo tubo de PVC diámetro 16 mm., rígido, curvable en caliente.							
------	----	---	--	--	--	--	--	--	--

	1.00	60.00		60.00
--	------	-------	--	-------

	1.00	100.00		100.00
--	------	--------	--	--------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	160.00	0.59	94.40
---------------------------	------	----------------------	--------	------	-------

0047	ud.	Luminaria de emergencia automática Legrand tipo D4, IP 427 clase II, autonomía superior a una hora, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, NBE CPI 96, con marca de calidad N, para instalación saliente o empotrable sin accesorios; difusor con bisagras para montaje, conexión y mantenimiento rápido con manos libres. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V. 50/60 Hz. Con transformador de seguridad. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Leds rojo y verde para control visual de estado de funcionamiento (acumuladores, lámparas, autonomía de flujo luminoso...), puesta en reposo por telemando, con bornes protegidos contra tensión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.							
------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

	3.00			3.00
--	------	--	--	------

Factor de medición... ..:	1.00	Total partida... ..:	1.00	44.75.	134.25
---------------------------	------	----------------------	------	--------	--------

0048	ud.	Luminaria industrial de 515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 400 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.							
------	-----	---	--	--	--	--	--	--	--



4.00 4.00

Factor de medición... : 1.00 Total partida... : 4.00 71.63 286.52

Capítulo 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
----	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------	------------	-------------

0049	ud.	Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W. VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.							
------	-----	---	--	--	--	--	--	--	--

2.00 2.00

Factor de medición... : 1.00 Total partida... : 2.00 163.14 326.28

0050	ud.	Armario para centralización de encendidos, con telerruptores y dos pulsadores estancos. Instalado.							
------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

2.00 2.00

Factor de medición... : 1.00 Total partida... : 2.00 32.07 32.07

0051	ud.	Interruptor crepuscular con foto célula para alumbrado exterior, estanco. Instalado.							
------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

2.00 2.00

Factor de medición... : 1.00 Total partida... : 2.00 9.94 9.94

0052	ud.	Armario de poliéster de puerta abatible y cierre estanco, con los accesorios necesarios para ubicar en su interior los elementos de mando y protección, de LEGRAND ó similar, conteniendo: Un interruptor diferencial de 40 A 30 mA IV, un interruptor automático magnetotérmico de 30 AIII, para protección de toma de 32 AIII+T, un interruptor automático magnetotérmico de 15 AIII, para protección de la toma de 16 AIII+ T, un interruptor automático magnetotérmico de 15 AII, para protección de la toma de 16 AII + T, cableado necesario. Colocado y conexionado.							
------	-----	---	--	--	--	--	--	--	--

2.00 2.00

Factor de medición... : 1.00 Total partida... : 2.00 107.27 214.54



Total capítulo 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA ... 1688.15 €

Capítulo 9: PROTECCIÓN DE INCENDIOS

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0053	ud.	Acometida a la red, hasta una longitud máxima de 15 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 40 mm. de diámetro nominal (1 1/2"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.					1.00		
			1.00				1.00		
		Factor de medición... ..:		1.00			Total partida... ..:	1.00	93.86
									93.86
0054	m.	Tubería de acero galvanizado de 1/2" (15 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.					1.00	5.00	5.00
		Factor de medición... ..:		1.00			Total partida... ..:	5.00	3.45
									17.25
0055	ud.	Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34 ^º /233B, de 9 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según norma UNE. Medida la unidad instalada.					2.00		2.00
		Factor de medición... ..:		1.00			Total partida... ..:	2.00	32.51
									65.02
0056	ud.	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 55x70x16 cm. pintado en rojo, con puerta de cristal y cerradura de cuadrado, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm. de diámetro y 30 m. de longitud, racorada, con inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS" sobre cristal. Medida la unidad instalada.					1.00		1.00

**Universidad de Valladolid**

Factor de medición.....:	1.00	Total partida.....:	1.00	89.96	89.96
--------------------------	------	---------------------	------	-------	-------

Capítulo 9: PROTECCIÓN DE INCENDIOS

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
----	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------	------------	-------------

0057 ud. Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.

1.00	1.00
------	------

Factor de medición.....:	1.00	Total partida.....:	1.00	3.11	3.11
--------------------------	------	---------------------	------	------	------

0058 m² Protección contra el fuego de estructura metálica mediante proyección de mortero a base de perlita y vermiculita Vermiplaster, para una estabilidad al fuego EF-90. Densidad 600 kg/m³. Coeficiente de conductividad térmica 0.125 Kcal/hm°C. Ensayo LICOFF. Medida la unidad instalada.

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
----	----	-------------	--------	----------	---------	--------	---------------	------------	-------------

1.00	24.00	2.50	60.00
------	-------	------	-------

1.00	24.00	2.50	60.00
------	-------	------	-------

Factor de medición.....:	1.00	Total partida.....:	120.00	4.03	483.60
--------------------------	------	---------------------	--------	------	--------

0059 m² Protección contra el fuego de pilares metálicos con pintura intumesciente para una estabilidad al fuego R-30. Medida la unidad instalada.

6.00	8.00	0.24	11.52
------	------	------	-------

4.00	8.00	0.14	4.48
------	------	------	------

4.00	9.62	0.14	5.39
------	------	------	------

Factor de medición.....:	1.00	Total partida.....:	21.39	7.48	160.00
--------------------------	------	---------------------	-------	------	--------



Capítulo 9: PROTECCIÓN DE INCENDIOS

Nº	UD	DESIGNACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTURA	TOTAL/PARCIAL	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
0060	m ²	Protección contra el fuego de vigas (cerchas, correas, etc.) con pintura intumesciente para una estabilidad al fuego EF-30. Medida la unidad instalada.							
				6.00	11.50	0.33	22.77		
				4.00	4.00	0.18	8.28		
		Factor de medición... ..:		1.00		Total partida... ..:	31.05	8.51	264.24
Total capítulo 9: PROTECCIÓN DE INCENDIOS								...	1177.04 €



Capítulo 10: Control de calidad

0061 ud. Control de calidad; 1% s/presupuesto de ejecución material de la obra.

1.00 1.00

Factor de medición... ..: 1.00 Total partida... ..: 1.00 679.55

Total capítulo 10: CONTOL DE CALIDAD ... 679.55 €



11.- Resumen de presupuesto de la nave

NÚMERO	DESCRIPCIÓN	TOTALES
Capítulo 1:	MOVIMIETNO DE TIERRAS	7700.66
Capítulo 2:	CIMENTACIÓN. MUROS Y SOLERAS	29002.13
Capítulo 3:	SANEAMIENTO	807.90
Capítulo 4:	ESTRUCTURA Y CUBIERTA	18268.55
Capítulo 5:	CERRAMIENTOS	6859.01
Capítulo 6:	PINTURAS	997.04
Capítulo 7	CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA	1454.02
Capítulo 8:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1688.15
Capítulo 9:	PROTECCIÓN DE INCENDIOS	1177.04
Capítulo 10:	CONTROL DE CALIDAD	679.55



NÚMERO	DESCRIPCIÓN	TOTALES
12.- Total presupuesto de ejecución por contrata		
Capítulo 1:	MOVIMIETNO DE TIERRAS	7700.66
Capítulo 2:	CIMENTACIÓN. MUROS Y SOLERAS	29002.13
Capítulo 3:	SANEAMIENTO	807.90
Capítulo 4:	ESTRUCTURA Y CUBIERTA	18268.55
Capítulo 5:	CERRAMIENTOS	6859.01
Capítulo 6:	PINTURAS	997.04
Capítulo 7	CARPINTERÍA, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA	1454.02
Capítulo 8:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1688.15
Capítulo 9:	PROTECCIÓN DE INCENDIOS	1177.04
Capítulo 10:	CONTROL DE CALIDAD	679.55
Total presupuesto de ejecución material		68634.05
6% Beneficio industrial		6863.41
10% Gastos generales		4118.04
Suma		79615.50
21% I.V.A		16719.26
Total presupuesto de ejecución por contrata		96334.76 €

Asciende el presupuesto a la cantidad de: NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO euros con SETENTA Y SEIS céntimos.

En Soria a 30 de Junio de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Ángel Machín Tejedor.

Alumno: ÁNGEL MACHÍN TEJEDOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID -E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)-
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL