



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de una microcervecera artesanal en
el T. M. de Carrión de los Condes (Palencia)

DOCUMENTO I: Memoria

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Tutor: Enrique Relea Gangas

Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Octubre 2021

DOCUMENTO I: Memoria

Índice. Documento I. Memoria

1. OBJETO DEL PROYECTO	6
2. AGENTES INVOLUCRADOS.....	6
3. NATURALEZA DEL PROYECTO	6
4. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	7
5. ANTECEDENTES	8
5.1. MOTIVACIONES DEL PROYECTO	8
6. BASES DEL PROYECTO	8
6.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO.....	8
6.1.1. <i>Finalidad del proyecto</i>	8
6.1.2. <i>Condicionantes del promotor</i>	8
6.1.3. <i>Criterios de valor</i>	9
6.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO	9
6.2.1. <i>Condicionantes legales</i>	9
6.2.2. <i>Condicionantes físicos de la zona</i>	9
6.2.3. <i>Condicionantes de las infraestructuras y servicios</i>	10
6.2.4. <i>Situación actual</i>	10
7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	11
7.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	11
7.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	11
8. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	11
8.1. INGENIERÍA DEL PROCESO.....	11
8.1.1. <i>Materias primas</i>	12
8.1.2. <i>Materias auxiliares</i>	12
8.1.3. <i>Descripción del producto</i>	12
8.1.4. <i>Producción</i>	12
8.1.5. <i>Proceso productivo</i>	13
8.1.6. <i>Diagrama de flujo</i>	14
8.1.7. <i>Receta cerveza</i>	15
8.1.8. <i>Cálculo de materias primas y auxiliares</i>	15
8.1.9. <i>Maquinaria y equipamiento</i>	16
8.1.10. <i>Limpieza y desinfección</i>	16
8.1.11. <i>Personal</i>	17
8.2. INGENIERÍA DE DISEÑO.....	17
8.2.1. <i>Determinación de espacios en la fábrica</i>	17
8.2.2. <i>Descripción de materiales y elementos constructivos</i>	18
□ <i>Carpintería: Puertas</i>	20
8.3. INGENIERÍA DE LAS OBRAS	21
8.3.1. <i>Cimentación</i>	21
8.3.2. <i>Estructura</i>	21
8.4. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES	22
8.4.1. <i>Instalación de aire comprimido</i>	22
8.4.2. <i>Instalación de electricidad e iluminación</i>	23
8.4.3. <i>Instalación de fontanería</i>	23
8.4.4. <i>Instalación de saneamiento</i>	23
9. MEMORIA CONSTRUCTIVA	24

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10.	CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)	25
10.1.	DB-SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	25
10.2.	DB-SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	25
10.3.	DB-HS EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD	26
10.4.	DB-SI EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	26
10.5.	DB-HS EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	26
10.6.	DB-HE EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA	27
11.	PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	27
12.	ESTUDIOS AMBIENTALES	29
13.	ESTUDIO ECONÓMICO	29
14.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	30

Índice. Anejos

- Anejo 1. Estudio de alternativas
- Anejo 2. Ficha urbanística
- Anejo 3. Estudio de mercado
- Anejo 4. Estudio geotécnico
- Anejo 5. Ingeniería del proceso
- Anejo 6. Ingeniería de las obras
 - Anejo 6.1. Memoria de cálculo
 - Anejo 6.2. Instalación de aire comprimido
 - Anejo 6.3. Instalación de electricidad e iluminación
 - Anejo 6.4. Instalación de fontanería
 - Anejo 6.5. Instalación de saneamiento
- Anejo 7. Estudio de impacto ambiental
- Anejo 8. Programa para la ejecución
- Anejo 9. Plan de control de la calidad de la ejecución de la obra
- Anejo 10. Estudio de protección contra incendios
- Anejo 11. Estudio de protección contra el ruido
- Anejo 12. Estudio de eficiencia energética
- Anejo 13. Estudio de gestión de los residuos de la construcción
- Anejo 14. Evaluación económica
- Anejo 15. Estudio básico de seguridad y salud
- Anejo 16. Justificación de precios

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto consiste en el diseño y construcción de una microcervecería artesanal en el T.M. de Carrión de los Condes, Palencia. Dicha construcción se encontrará localizada en el polígono industrial que está a las afueras de la localidad.

El proyecto definirá los parámetros para la construcción de la nave con todas las instalaciones, la maquinaria y el equipamiento necesarios para llevar a cabo la actividad industrial. Se buscará realizar un proyecto con vistas al futuro, que pueda aumentar la producción a medida que se cree un nicho de mercado en la zona debido a la calidad del producto final.

2. AGENTES INVOLUCRADOS

- Promotor del proyecto: La empresa La Komunera S.L.; empresa de reciente formación que desea introducirse en el mercado de la cerveza artesana y aportará el capital necesario para la ejecución del proyecto. Esta empresa busca fomentar el medio rural, motivo por el cual se realiza este proyecto.
- Proyectista: La empresa encarga a Javier Bahillo de la Fuente, alumno de la titulación Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, el desarrollo y redacción del proyecto de una microcervecería artesanal.
- Constructor: La obra civil será realizada por una empresa de construcción con amplia experiencia en la ejecución de proyectos de este tipo que elegirá al director de obra y de ejecución de obra.
- Coordinador de seguridad y salud: La empresa de construcción designará a la persona responsable de que todo se ajuste a la normativa vigente.

3. NATURALEZA DEL PROYECTO

La naturaleza del proyecto consiste en el diseño de una microcervecería en el municipio de Carrión de los Condes (Palencia). En la industria se elaborarán 2 tipos de cerveza artesana de alta fermentación.

La finalidad es desarrollar un producto diferenciado y de gran calidad, para satisfacer el aumento de la demanda de cervezas artesanas. También se busca fomentar y reactivar la actividad económica de la zona, promocionando los productos locales, al adquirir todas las materias primas lo más cerca posible. Dentro de este proyecto se puede encontrar el proceso productivo, planos, mediciones, presupuestos y todo lo necesario para llevarlo a cabo.

Como objetivo final se fija la comercialización de 1000 hL anuales de cerveza artesana, dividiendo la producción en 500 hL del estilo Berliner weisse y otros 500 hL del estilo Kolsch.

4. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La microcervecera se localizará en el T.M. de Carrión de los Condes (Palencia), dentro del polígono industrial emplazado a las afueras del municipio, al lado de la N-120 entre los km. 194-195.

La parcela elegida es la 8, dentro la manzana 93014, situada en la calle denominada "Transversal 2", en el plano de distribución de parcelas de la página web del ayuntamiento de Carrión de los Condes.

Las coordenadas cartográficas son:

- Huso U.T.M.: 30 ETRS89
- Coordenada X: 369373.93
- Coordenada Y: 4689958.87

Las referencias catastrales de la parcela son las siguientes:

- Referencia catastral: 9301408UM6990S0001EP.
- Localización: CL PG Industrial 49 Carrión de los Condes (Palencia).
- Superficie gráfica: 3.527 m².
- Clase: Urbano
- Uso principal: Suelo sin edificar

El acceso al polígono industrial se realiza por la carretera N-120, entre los km. 194-195, a las afueras del T.M. de Carrión de los Condes, por lo que se evita atravesar el municipio. Para comunicar la fábrica con las capitales de provincia cercanas se pueden utilizar las siguientes vías:

- Desde León o Burgos por la autovía A-231, que enlaza con la carretera CL-615 y está con la N-120.
- Desde Valladolid, Santander o Palencia a través de la autovía A-67 y enlazando en Osorno con la A-231, hasta llegar a la CL-615 y la N-120.
- Desde Palencia mediante la carretera CL-615 o a través de la A-67 y enlazando en Frómista con la carretera P-980 y luego la N-120.

5. ANTECEDENTES

5.1. MOTIVACIONES DEL PROYECTO

El motivo del desarrollo de este proyecto se debe al deseo del promotor de crear un producto reconocido por su calidad y la intención de introducirse en el mercado de la cerveza artesanal, el cual se encuentra en auge en los últimos años.

Mediante este proyecto, la empresa La Komunera S.L. apuesta por fomentar el desarrollo económico de la zona rural de Tierra de Campos a través de un producto que se diferencie de las grandes marcas, gracias a sus características organolépticas.

6. BASES DEL PROYECTO

6.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO

6.1.1. Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto consiste en desarrollar un producto diferenciado y de gran calidad, para aprovechar y satisfacer el aumento de la demanda de cervezas artesanas, además de fomentar la actividad económica de la zona, promocionando los productos locales. Para ello se diseñan las instalaciones necesarias para la producción de varios tipos de cervezas de alta fermentación.

6.1.2. Condicionantes del promotor

El promotor de la obra requiere que se cumplan una serie de requisitos en la realización del proyecto, los cuales son:

- Realización del proyecto en el T. M. de Carrión de los Condes.
- Ser lo más respetuoso posible con el medio ambiente y minimizar al máximo el impacto ambiental de la fábrica.
- Utilizar en la medida de lo posible productos de la zona para dar valor de marca al producto y fomentar la región. Para ello uno de los tipos de cerveza que se producirán será cerveza de trigo.
- Diseño en planta que permita flexibilidad en la producción pudiendo cambiar el tipo de producto realizado en un futuro.
- Buscar el máximo beneficio con el mínimo coste posible para la empresa.
- Cumplir con todas las legislaciones vigentes para evitar accidentes innecesarios en la fábrica.
- Buscar en la zona los empleados de la fábrica con el fin de reducir el desempleo y crear oportunidades en la región.

- Realizar el proyecto en los plazos estipulados con el fin de comenzar cuanto antes la producción y comercialización de la cerveza.

6.1.3. Criterios de valor

También el promotor selecciona unos criterios de valor importantes en la realización del proyecto:

- Utilizar materias primas de elevada calidad, para obtener un producto diferenciado y reconocido; que serán de la zona de Castilla y León para favorecer el comercio en la zona. Utilizar un proceso de alta fermentación en la elaboración.
- Fomentar la región mediante la creación de una marca y la utilización de productos autóctonos.
- Tener el mínimo impacto ambiental posible, aprovechando eficientemente los recursos de los que se disponen. Realizar un producto lo más ecológico posible.
- Garantizar un producto final que cumpla con las exigencias del consumidor cumpliendo todas las normativas vigentes. Especial control higiénico para evitar contaminaciones del producto.
- Contratar trabajadores con la cualificación necesaria, y que se encuentren en las mejores condiciones laborales posibles. A poder ser gente autóctona para fomentar la actividad económica en la región
- Inversión razonada y sin excesos, con posibilidad de ampliar el negocio en el futuro.
- Buscar la distribución por el canal HORECA (HOgares, REstaurantes, CAtering) cerca de la región para acercar al consumidor el producto y crear una imagen de marca.

6.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

6.2.1. Condicionantes legales

Existen muchos condicionantes legales que se exponen detalladamente en los diferentes anejos del proyecto. Cada anejo contiene la legislación referida al tema que trata, como pueden ser la gestión de los residuos de la construcción o las directivas para la instalación eléctrica.

6.2.2. Condicionantes físicos de la zona

- Clima: Tiene un clima interior continental que se caracteriza por la amplitud térmica que hace que los veranos sean muy calurosos y los inviernos muy fríos. Hay una oscilación térmica de 20 °C. La temperatura media es de 11,4 °C, con medias en los meses de verano de 20 °C y en los meses de invierno de 5 °C.
Por otro lado las masas de aire frío oceánico que penetran, provoca precipitaciones que originan diferencias internas sobre todo en invierno. Tiene

un grado de continentalidad elevado durante el invierno, en los que las lluvias son escasas. Las irregulares precipitaciones se reparten sobre todo a finales de otoño y en primavera.

- **Situación geológica:** Esta zona pertenece geológicamente hablando a las eras del Terciario Superior y Cuaternario. El sustrato típico de esta zona está compuesto por materiales arcillosos, de colores ocres amarillentos, y algo arenosos. Posee un contenido en carbonato cálcico relativamente alto y elevado en arcilla, con un escaso contenido en materia orgánica.

Las características geomorfológicas, son bastante homogéneas y en general con un relieve plano con suaves ondulaciones sin aristas ni bordes. Los suelos son Inceptisoles- Xerochrepts y Entrochrepts- y algunos Alfisoles, suelos formados bajo régimen Xérico con un elevado porcentaje de saturación como característica dominante debido a las características arcillosas y ligeramente calcáreas del sustrato.

6.2.3. Condicionantes de las infraestructuras y servicios

Al construir la industria en el polígono industrial de Carrión de los Condes, esta contará con los siguientes servicios proporcionados por el municipio:

- Red eléctrica
- Red de agua potable
- Red de alcantarillado
- Servicio de depuradora
- Servicio de telecomunicaciones

6.2.4. Situación actual

La parcela en la que se va a edificar la fábrica se sitúa en el polígono industrial de Carrión de los Condes. Esta calificada como suelo de uso industrial. No existe ninguna edificación en el emplazamiento por lo que no será necesario proceder a realizar operaciones de demolición.

La parcela dispone de los siguientes servicios proporcionados por el municipio, siendo estos: Abastecimiento de agua, Red de saneamiento, Red viaria, Red de energía eléctrica, Alumbrado público, Telecomunicaciones.

7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

7.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Se estudian y valoran diferentes alternativas para diseñar la fábrica y el proceso productivo; para ello se toman en cuenta los condicionantes del promotor y los criterios de valor citados previamente. Dichas alternativas a estudio se describen más profundamente en el Anejo 1 – Estudio de alternativas, y son las siguientes:

- Localización
- Plan productivo
- Capacidad productiva
- Tipo de envase
- Materiales de construcción de la estructura
- Alternativas de uso

7.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras analizar las diferentes alternativas y sus opciones, considerando los condicionantes del promotor y los criterios de valor se obtiene como solución adoptada:

- Localización: Construcción de la industria en el polígono industrial de Carrión de los Condes frente al suelo agrícola.
- Plan productivo: Se definen los 2 estilos a producir en la fábrica, que son la cerveza ale de trigo del estilo Berliner Weisse y la cerveza ale del estilo Kolsch.
- Capacidad productiva: Se define la producción anual de la industria en 1.000 hL de cerveza, la mitad de cada estilo, 500 hL de Berliner Weisse y 500 hL de Kolsch.
- Tipo de envase: Se elige como tipo de envase los barriles Keykeg de 20 L y las botellas de vidrio reciclado de 0,33 L.
- Materiales de construcción de la estructura: Se decide emplear el acero como material constructivo.
- Alternativas de uso: Se decide aceptar encargos externos de pequeños productores además de la elaboración propia.

8. INGENIERÍA DEL PROYECTO

8.1. INGENIERÍA DEL PROCESO

A continuación se van a mostrar todos los aspectos relativos a la fabricación de los dos estilos de cerveza que se van a producir en la industria cerveza ale de trigo del estilo Berliner Weisse y la cerveza ale del estilo Kolsch. Todo lo mostrado a continuación viene completamente detallado en el Anejo 5 – Ingeniería del proceso.

8.1.1. Materias primas

Se reciben en fábrica 1 vez al mes:

- Agua: se empleará el agua proveniente de Carrión de los Condes, previo paso por unos filtros de carbón activo para eliminar impurezas y se regulará el pH cuando sea necesario.
- Malta: Se emplearán malta Pils y malta de trigo. Viene envasada en sacos de 25 kg.
- Lúpulo: Se empleará lúpulo en pellets del tipo nugget. Viene envasado en sacos de 1 kg.
- Levadura: Se empleará levadura seca instantánea, del tipo *Saccharomyces cerevisiae*, y para el estilo Berliner Weisse conjuntamente con *Lactobacillus Delbrukii*. Viene envasada en sacos de 0,5 kg.
- Adjuntos: Se empleará trigo duro para aportar estabilidad y retención de la espuma, y cascarilla de arroz como lecho filtrante. Vienen envasados en sacos de 25 kg. También se emplea dextrosa para la fermentación en botella, recibida en sacos de 25 kg.

8.1.2. Materias auxiliares

Se reciben en fábrica cada 3 semanas:

- Botellas de vidrio reciclado: Modelo tipo Praga, oscuras, de 0,33 L de capacidad.
- Barriles Keykeg: Bolsa interior de plástico PET, de 20 L de capacidad.
- Otras: chapas, etiquetas, cestas de cartón y cajas de cartón.

8.1.3. Descripción del producto

- Cerveza ale de trigo estilo Berliner Weisse: cerveza de trigo muy pálida, refrescante, bajo contenido alcohólico, con acidez láctica limpia y muy alto nivel de carbonatación.
- Cerveza ale estilo Kolsch: Cerveza limpia, fresca, delicadamente balanceada, con un sutil carácter a frutas y lúpulos. Maltosidad suave que se prolonga en el tiempo hasta un final agradablemente bien atenuado y refrescante.

8.1.4. Producción

La producción será de 1.000 hL anuales divididos en 500 hL de cerveza ale de trigo estilo Berliner Weisse y otros 500 hL anuales de cerveza ale estilo Kolsch. En la fábrica se trabajará durante 46 semanas al año, realizando 2 cocciones por semana.

Se trabajará por lotes, que vendrán marcados por el tipo de cerveza realizada y el tipo de envasado. Cada semana se realizarán lotes del mismo tipo de cerveza. Como se mencionó previamente, se quiere fomentar el canal de distribución HORECA, por ello

se envasará un 70 % de la producción en barriles Keykeg de 20 L y el resto en botellas de vidrio de 0,33 L. Con estos datos la producción semanal será de 76 barriles de 20L y 1981 botellas de 0,33L

8.1.5. Proceso productivo

Se realizará el proceso por lotes en función de la cerveza a elaborar y el método de envasado. Todo comienza con la recepción de las materias primas y su almacenaje en unas condiciones adecuadas de humedad y temperatura para preservarlas del deterioro. El agua que viene a la fábrica será tratada para poder utilizarla en las mejores condiciones posibles.

La malta es molturada con 2 objetivos, dejar lo más intacta posible la cascarilla, y romper el grano para liberar el endospermo y que sea más fácil la transformación del almidón en azúcares durante la siguiente fase, la maceración de la malta.

Estos granos molturados se mezclan con el agua y se dejan macerar a distintas temperaturas para favorecer la actividad de las enzimas en la producción de azúcares fermentables. Con esto se obtiene el mosto de cerveza, que será filtrado para eliminar las partículas en suspensión que dificultarían el proceso de fermentación. En este caso para el estilo Berliner Weisse se utiliza una decocción, y para el estilo Kolsch una maceración escalonada; procesos que se explican detalladamente en el Anejo 5 – Ingeniería del proceso.

Seguidamente el mosto pasa a una fase de hervido, la cocción, donde también se adiciona el lúpulo, principal responsable del amargor y aroma propios de la cerveza. El objetivo es destruir las posibles bacterias presentes en el mosto y detener la actividad enzimática iniciada durante la maceración. Más tarde se clarifica el mosto para eliminar posibles turbios y se enfría para evitar el desarrollo de otras bacterias.

Una vez se tiene el mosto frío a la temperatura adecuada, se introducen las levaduras en el mosto, con el objetivo de realizar la fermentación de los azúcares en alcohol y CO₂. En este caso, la temperatura de fermentación será en torno a los 14-25 °C, al utilizar levaduras de alta fermentación (*Saccharomyces cerevisiae*), que permanecen activas de 4 a 6 días. Para el estilo Berliner Weisse se utilizarán conjuntamente levaduras de alta fermentación con *Lactobacillus Delbruckii*, que serán añadidas antes del embotellado. Para el estilo Kolsch se emplearán temperaturas de fermentación bajas para las levaduras ales, 16-20 °C.

A continuación se deja reposar la cerveza, en la fase de maduración, que en ambos casos depara diferentes caminos. Para el estilo Berliner Weisse se madura a baja temperatura durante 2 semanas, y no se realiza filtrado antes del embotellado. En el caso del estilo Kolsch, se “lageriza” la cerveza llevándola en torno a los 4-7 °C durante un mínimo de 6 a 8 semanas. La cerveza estilo Kolsch se filtra para eliminar los turbios provocados por los sedimentos de malta y levadura.

Para que la cerveza desarrolle gas y espuma en corto tiempo se puede utilizar una solución de dextrosa, miel o azúcar; que se añadirá antes del embotellado. Con ello producirá una 2ª fermentación en botella, proceso llamado carbonatación. La carbonatación en barril se realizará del mismo modo.

8.1.6. Diagrama de flujo

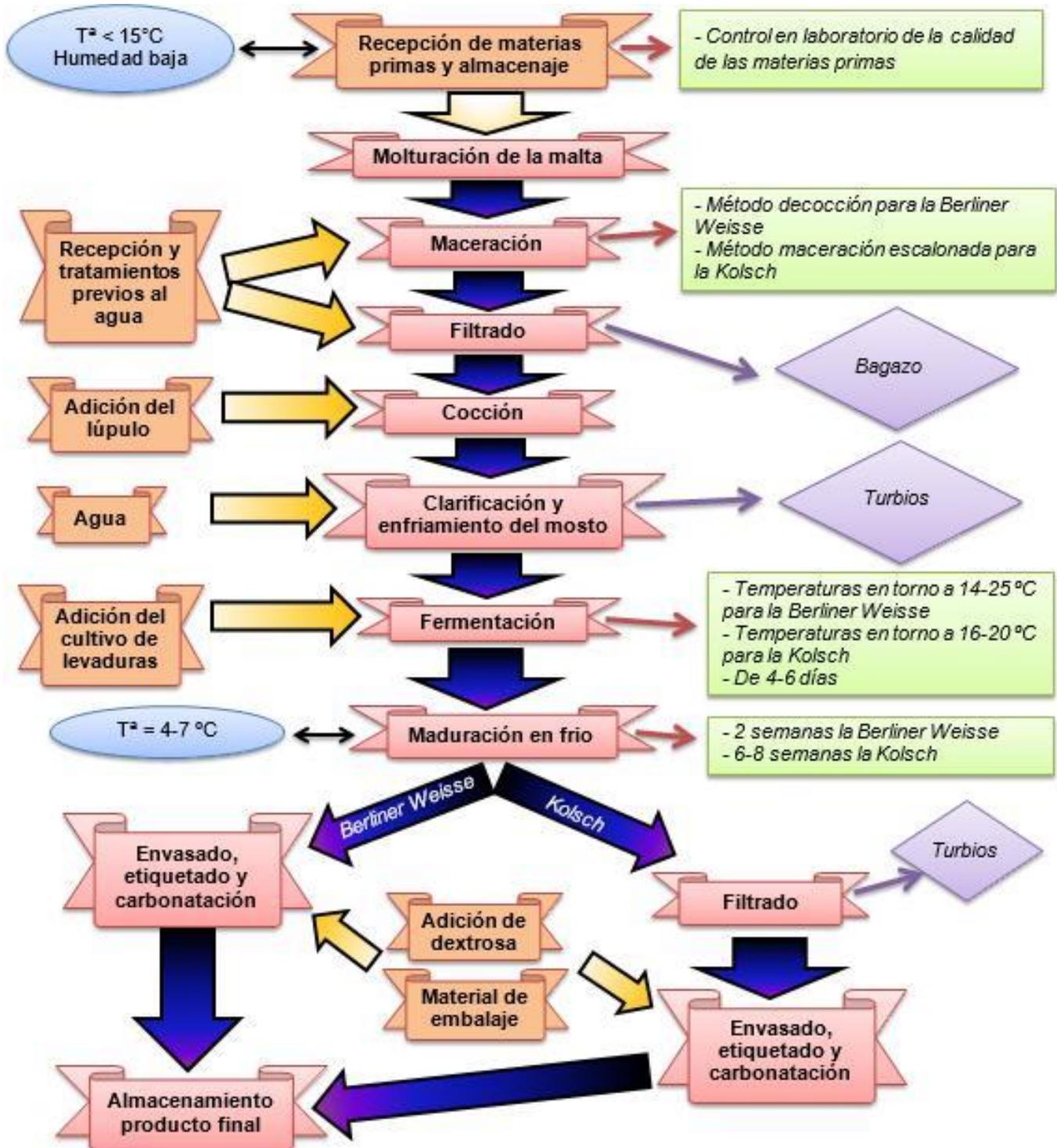


Figura 1. Diagrama de flujo

8.1.7. Receta cerveza

A continuación se muestra en las tablas 1 y 2 las recetas de los 2 estilos:

Tabla 1. Receta estilo Kolsch

Lista fermentables (1 hL)	kg	Porcentaje	Lista de lúpulos	Gramos	Tiempo aplicación
Malta Pilsner	15,084	79,8	Nugget	40	40 min
Trigo malteado	2,846	15,1	Nugget	20	15 min
Copos de trigo	0,569	3	Nugget	20	5 min
Cascarilla de arroz	0,41	2,2			

Valores objetivo	
Densidad inicial	1,046
Densidad final	1,01
IBU	22,9
Alcohol	4,83%
Color	3,91 SRM

Tabla 2. Receta estilo Berliner Weisse

Lista fermentables (1 hL)	kg	Porcentaje	Lista de lúpulos	Gramos	Tiempo aplicación
Trigo malteado	5,157	50	Nugget	10	40 min
Malta Pilsner	4,641	45	Nugget	5	15 min
Cascarilla de arroz	0,516	5	Nugget	5	5 min

Valores objetivo	
Densidad inicial	1,028
Densidad final	1,005
IBU	6,6
Alcohol	3,09%
Color	2,12 SRM

8.1.8. Cálculo de materias primas y auxiliares

- Malta: Mensualmente se recibirá en fabrica las siguientes materias primas:
 - o 48 sacos de 25 kg de malta Pilsner Ecológica.
 - o 20 sacos de 25 kg de malta de trigo claro.
 - o 3 sacos de 25 kg de cascarilla de arroz.
 - o 2 sacos de 25 kg de trigo sin maltear.
- Lúpulo: Mensualmente se reciben en fábrica 6 bolsas de 1kg de lúpulo.
- Agua: Mensualmente se emplearán 80 hL de agua en todo el proceso.
- Bagazo: Se obtienen mensualmente 1.677,15 kg de bagazo.
- Levadura: Mensualmente se reciben 7 sacos de 0,5 kg de levadura.
- Dextrosa: Mensualmente se reciben 5 paquetes de 25 kg de dextrosa.

- Botellas de vidrio: Cada 3 semanas se reciben 3 pallets con 6.327 botellas.
- Chapas: Cada 3 semanas se reciben 6.327 chapas para botellas.
- Barriles Keykeg: Cada 3 semanas se reciben 4 pallets con 240 barriles.
- Cajas y cestas de cartón: Cada 3 semanas se recibe 1 pallet con 200 unidades de cada producto.
- Bobinas de etiquetas: Cada 3 semanas se reciben 7 bobinas con 2000 etiquetas cada una.
- Productos de limpieza: En función de las necesidades del equipo de limpieza.

8.1.9. Maquinaria y equipamiento

La maquinaria y equipamiento empleados en la industria son los siguientes:

- 23 Estanterías para pallets
- 1 Carretilla elevadora
- 2 Frigoríficos
- 1 Bascula de plataforma
- 2 Filtros de carbón activo
- 2 Bombas centrifugas
- 10 Mangueras alimentarias
- 1 Contenedor estanco
- 1 Equipo de frio
- 1 Depósito de agua caliente
- 1 Molino con acondicionamiento húmedo
- 1 Cuba de maceración y filtrado
- 1 Cuba de cocción
- 1 Intercambiador de placas
- 8 Cubas de fermentación y maduración
- 5 Tanques de maduración
- 1 Filtros de cartón
- 1 Maquina automática de llenado de botellas
- 1 Maquina semiautomática de llenado de barriles Keykeg
- 1 Maquina Paletizadora semiautomática
- 1 Sistema CIP móvil

8.1.10. Limpieza y desinfección

Para realizar una adecuada limpieza se combinará la limpieza manual con el sistema de limpieza CIP, que se empleará en los equipos de la industria. Después de utilizar el sistema CIP los operarios controlarán que todo quede limpio y actuarán en caso contrario.

El sistema CIP cuenta con varios depósitos que contienen diversas soluciones químicas, ácidas y básicas, que permiten una completa desinfección de los equipos tras su uso. Estas soluciones se recirculan en un orden establecido y luego se enjuaga con agua para eliminar posibles restos de líquidos de limpieza. Permite una recuperación del 90 % de los productos de limpieza empleados.

Se emplearán los siguientes detergentes y desinfectantes en los procesos de limpieza:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **Detergentes alcalinos:** sosa cáustica, muy efectiva para quitar la suciedad, sobre todo proteínas y grasas. Se puede utilizar en superficies de acero inoxidable, aceros, gomas y la mayoría de polietilenos y PVC. Aplicación al 1-2 % a una temperatura de 70 °C. Tiempo de 30 a 60 min.
- **Detergentes ácidos:** ácido fosfórico, muy utilizado para remover depósitos calcáreos. Corrosivo contra el acero inoxidable si se mantiene mucho tiempo. Aplicación al 1-1,5 % a temperatura ambiente. Tiempo de 15 a 30 min. Para preparar la disolución verter el ácido sobre el agua.
- **Desinfectantes:** iodosforo, desinfectante y bactericida; será empleado 2 veces al mes, ya que se empleará sosa cáustica al 2 % a 70 °C durante 30 min.

Primero se aclara con agua y solución de sosa de la última limpieza, después se recircula la solución de sosa y se enjuaga con agua de la red, que se recoge para la siguiente limpieza, por último se recircula la solución de ácido y se termina aclarando a fondo perdido con agua de la red.

8.1.11. Personal

Se intentará contratar gente de la zona preferiblemente. Se necesitará el siguiente personal:

- Director comercial: se ocupará de los temas administrativos, financieros y de marketing de la empresa.
- Operarios: 2 personas pertinentemente instruidas que intervendrán durante el proceso de elaboración de la cerveza y distintas necesidades del funcionamiento de la fábrica.
- Maestro cervecero: una persona cualificada que será responsable de todo el proceso de elaboración de la cerveza y deberá controlar todo con ayuda de los operarios.
- Personal de limpieza: externo a la empresa que limpiará la fábrica 1 vez por semana, están exentos de emplear los sistemas CIP que previamente habrán empleado los operarios.

8.2. INGENIERÍA DE DISEÑO

8.2.1. Determinación de espacios en la fábrica

A continuación se muestran en la figura 2 el diseño en planta de la industria, y en la tabla 3 se muestra la superficie que le corresponde a cada zona de la industria

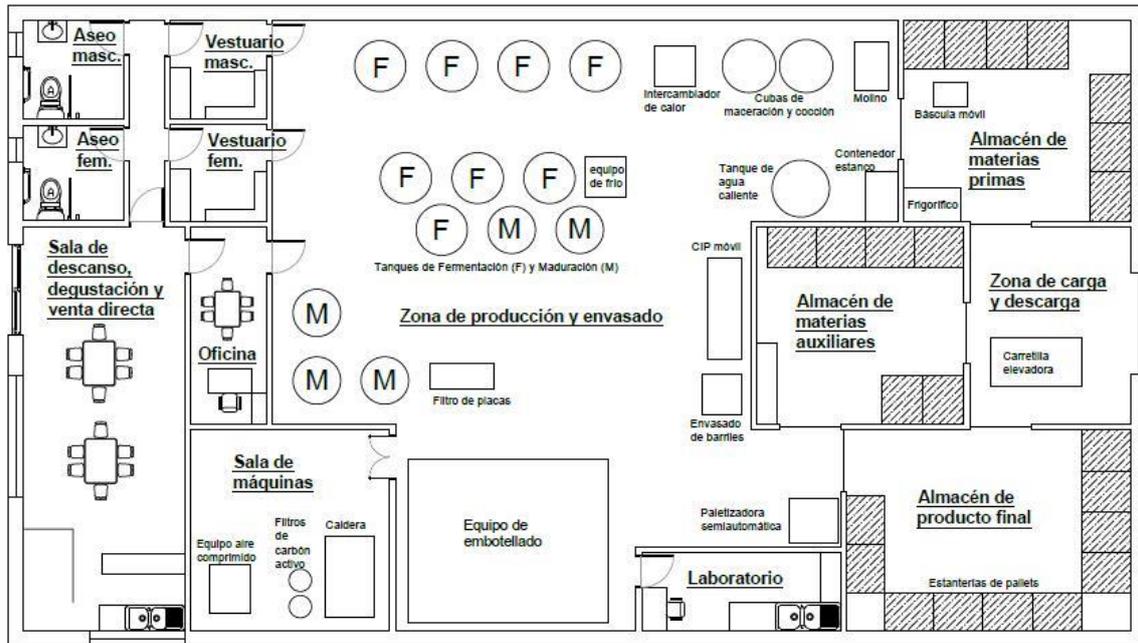


Figura 2. Diseño en planta

Tabla 3. Distribución de espacios en fábrica

Zona	Superficie (m ²)
Almacén de materias primas	28
Zona de producción	89
Zona de envasado	92
Almacén de materias auxiliares	26
Almacén del producto final	35
Zona de carga y descarga	20
Sala de máquinas	25
Laboratorio	10
Oficina de administración	10
Vestuarios y aseos	30
Sala de venta directa, degustación y descanso	40
Superficie total	405

8.2.2. Descripción de materiales y elementos constructivos

- Solera:

Para las soleras de la industria se diferenciarán las zonas de producción de las que no lo son, como la zona de descanso, laboratorio, aseos, vestuarios u oficinas; y que se denominarán zonas de administración. En las zonas de producción se emplearán los siguientes materiales:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Subbase de 20 cm de espesor formadas por un encachado de grava y áridos machacados previamente compactados (zahorra), que rompen el ascenso capilar de la humedad del terreno.
- Capa de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor con un mallazo electrosoldado a 6 cm de la superficie, que reparte las cargas y evita el agrietamiento de la solera, con redondos de acero corrugado B-500T de diámetro 6 mm ejecutado en cuadrados de 15 x 15 cm.
- Pavimento continuo impermeabilizado acabado con una capa de resina sintética epoxídica de 2 cm de espesor, ya que queremos obtener una superficie antideslizante, impermeable y fácil de limpiar.
- Contarán con una pendiente del 1% inclinada hacia las rejillas de saneamiento.

En las zonas previamente denominadas de administración se realizará un revestimiento continuo de plaqueta de gres rústico de 30 x 30 cm, recibido con mortero de cemento M-5. Esta zona no tiene inclinación. Por el exterior de la industria también se aplicará una pendiente del 1% a la zona pavimentada para garantizar la correcta evacuación de las aguas pluviales.

- Cerramiento vertical exterior:

Se empleará un cerramiento exterior formado por bloques cerámicos hasta los 5 m de altura, que se eligen por la facilidad de ejecución y mano de obra, su buen aislamiento térmico y acústico, y por su acabado estético.

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire, compuesta de:

- REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 10 mm, aplicado manualmente.
- HOJA PRINCIPAL: de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado en sacos. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.
- AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.
- HOJA INTERIOR: de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, M-5, suministrado en sacos. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo. Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.

Dentro de la industria se tendrán distintos acabados en función de las zonas donde se sitúen, como por ejemplo un alicatado con azulejos en los aseos y el

laboratorio, un revestimiento decorativo con madera en la zona de descanso, oficinas y vestuarios y con pintura en la zona de producción y los almacenes:

- Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color verde, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.
- Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua $E < 10\%$, grupo BIII, resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$, clase 0, recibido con mortero de cemento blanco M-5.
- Revestimiento decorativo con tablero contrachapado fenólico de 10 mm de espesor, con la cara interior de conífera y la cara vista revestida con una chapa fina de madera de roble, barnizada en fábrica, con junta machihembrada, fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.

- Cerramiento vertical interior:

Dentro de la fábrica se dividirán algunas zonas mediante particiones interiores con el fin de separar las distintas actividades realizadas en el interior.

Estas particiones estarán formadas por ladrillo tabicón de 7 cm de espesor recubierto en ambas caras por un panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 3 cm y por una placa de yeso laminado de 1 cm; el acabado es similar al previamente descrito en el apartado anterior en función de su localización en la fábrica.

- Falsos techos:

Para las zonas de descanso, aseos, vestuarios, oficinas y el laboratorio se dispondrán falsos techos compuestos de placas de yeso laminado perforadas con borde para perfilera de 600 x 600 mm a una altura de 3 m.

- Cubierta:

La cubierta estará formada por paneles sándwich de color rojo con doble chapa de acero galvanizado, prelacado y perfilado con un núcleo aislante de 40 mm de poliuretano inyectado de 40 kg/m³. Los paneles tienen una fijación rígida a las correas. Cuenta con un remate de acero que se coloca en la unión entre paneles para asegurar el aislamiento y evitar la infiltración de agua.

- **Carpintería: Puertas**

- Puerta de zona carga y descarga: Puerta seccional industrial, formada por paneles sándwich, de 2,5 x 3 m (1 unidad).
- Puertas acceso almacenes: Puerta industrial apilable de lona de PVC de 1,5 x 3 m (6 unidades).
- Puerta entrada fábrica: Puerta automática corredera peatonal de aluminio y vidrio de 2,2 x 2,1 m (1 unidad).

- Puertas acceso oficinas, zona vestuarios y aseos: Puerta abatible de madera de 0,825 x 2,03 m (6 unidades).
- Puerta acceso sala de máquinas: Puerta abatible cortafuegos de acero de 2 x 2 m (1 unidad).
- Puertas acceso a la zona de producción y laboratorio: Puerta abatible de acero de 0,8 x 1,945 m (4 unidades).

- **Carpintería : Ventanas**

- Ventana zona descanso: Ventana corredera de 3 x 1,9 m de PVC con cristal doble tipo climalit o similar de 6 mm de espesor y cámara de aire de 8 mm (1 unidad).
- Ventana zona descanso: Ventana corredera de 2,3 x 1,4 m de PVC con cristal doble tipo climalit o similar de 6 mm de espesor y cámara de aire de 8 mm (1 unidad).
- Ventanas aseos: Ventana abatible de 0,6 x 0,4 m de PVC con cristal doble tipo climalit o similar de 6 mm de espesor y cámara de aire de 8 mm (2 unidades).

8.3. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

8.3.1. Cimentación

La cimentación se realizará con zapatas aisladas cuadradas de distintos tamaños unidas entre sí mediante vigas de atado, que servirán de unión entre el terreno y la estructura metálica aportando rigidez a la estructura y soportando el peso total de la edificación.

Ejecutadas con hormigón HA-25/B/20/IIa en el asiento de los pilares y armado con mallas de acero corrugado B-500S. Las dimensiones de las zapatas en los pórticos hastiales son de 185 x 185 x 65 cm, mientras que en los pórticos centrales son de 225 x 225 x 50 cm.

También contará con vigas de atado perimetrales que sirven de unión entre las zapatas, de dimensiones 40 x 40 cm. Cuentan con armado superior, formado por 2 barras de diámetro 12 mm, e inferior, formado por 2 barras de diámetro 12 mm y estribos de diámetro 8 mm localizados cada 30 cm.

En la base de los elementos de cimentación se colocará una capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 de 10 cm de espesor.

8.3.2. Estructura

La nave a construir tendrá forma rectangular con una superficie total de 405 m², con las siguientes dimensiones, 15 m de luz y 27 m de longitud, con 5 m de altura de pilar y 7 m de altura para la cumbrera. La cubierta será a 2 aguas con una pendiente del 22%.

La nave está compuesta por una estructura vertical metálica de acero laminado S-275, formada por medio de pilares y vigas que forman los pórticos metálicos. Para los pilares de los pórticos se emplean perfiles HEB, mientras que para los dinteles y las correas se emplean perfiles IPE.

Los pórticos se encuentran separados por 4,5 m, y se unen mediante correas metálicas, que tendrán una separación entre sí de 1,4 m en las correas de la cubierta. Contarán con 14 correas en la cubierta. Estas correas son perfiles IPE 100.

Se reforzará la estructura mediante la colocación de cruces de San Andrés con barras de acero de perfil simple y sección circular de un diámetro de 22 mm, entre los pórticos finales y anteriores, tanto en los laterales como en la cubierta.

Los pórticos hastiales, inicial y final, están formados por los siguientes perfiles:

- Pilares: HEB 240 (2 unidades por pórtico)
- Pilarillos: HEB 220 (3 unidades por pórtico)
- Vigas dinteles: IPE 220 (2 unidades por pórtico)

Los pórticos centrales están formados por los siguientes perfiles:

- Pilares: HEB 240 (2 unidades por pórtico)
- Vigas dinteles: IPE 330 (2 unidades por pórtico)

Para reforzar los pórticos interiores se emplea el uso de cartelas inicial y final en las uniones de 1,2 m de longitud. También se emplea un zuncho perimetral a modo de arriostramiento con vigas IPE 160 por el lateral de la estructura y en la cumbrera. Todos estos perfiles se pueden ver en el Documento II: Planos, con las dimensiones y vistas de los perfiles.

Los pilares están unidos a las zapatas mediante soldadura y pernos de anclaje sobre la placa base. Los pernos serán redondos y con las siguientes características:

- Pilares HEB 240: los pernos tendrán un diámetro de 25 mm para una placa de anclaje de 550 x 550 x 20 mm.
- Pilares HEB 220: los pernos tendrán un diámetro de 16 mm para una placa de anclaje de 350 x 350 x 15 mm.

8.4. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

8.4.1. Instalación de aire comprimido

Se ha diseñado y calculado la instalación de aire comprimido, descrita en el Anejo 6.2 Instalación de aire comprimido, con el objetivo de abastecer de aire comprimido la maquinaria necesaria para el envasado del producto final.

La instalación de aire comprimido se empleará en la unidad llenadora-etiquetadora-taponadora y en la llenadora de barriles de la zona de envasado. Contará con un depósito de aire comprimido situado en la sala de máquinas, cerca de la zona de uso.

La instalación estará formada por el filtro del compresor, el compresor, un postenfriador, el depósito de almacenamiento, los filtros de línea, los secadores, las unidades de mantenimiento y las redes de aire comprimido.

La presión de trabajo se fija en 6 bar, con un caudal de aire comprimido necesario de 170 L/min para que funcione correctamente. Por ello el compresor empleado tendrá una capacidad de 240 L/min, presión máxima 9,75 bar, potencia motor 2,2 kW, controlador electroneumático, válvula de salida G ½" hembra, peso 200 kg y dimensiones 1,42 x 0,575 x 1,28 m.

8.4.2. Instalación de electricidad e iluminación

Se ha diseñado y calculado la instalación de electricidad e iluminación, descrita en el Anejo 6.3 Instalación de electricidad e iluminación, con el objetivo de abastecer de energía eléctrica a todos los elementos de la instalación que lo demanden, cumpliendo con la normativa vigente.

La instalación eléctrica estará formada por la acometida, la caja general de protección y medida, una línea de derivación individual, el cuadro general de distribución, donde se sitúan los circuitos de alumbrado y los circuitos de fuerza; y la toma a tierra.

Una vez calculadas las necesidades de alumbrado y de potencia, se obtiene que la instalación dotará de energía eléctrica a la industria en forma de corriente alterna trifásica de baja tensión, siguiendo un esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 400/230 V y una frecuencia de 50 Hz, con un grado de electrificación alta un potencia previsible que variará de 0 W a 57000 W.

8.4.3. Instalación de fontanería

Se ha diseñado y calculado la instalación de fontanería, descrita en el Anejo 6.4 Instalación de fontanería, con el objetivo de abastecer de agua la industria y sus procesos.

La instalación de fontanería estará formada por la acometida de enganche a la red general, la llave de corte general, el filtro de la instalación, un contador de armario o arqueta, la llave de paso, el grifo o racor de prueba, la válvula de retención, la llave de salida, el tubo de alimentación y la instalación interior particular de fontanería.

Una vez calculadas las necesidades de abastecimiento de agua, se obtiene un caudal para la acometida de 2,4 L/s y de 0,98 L/s para el agua caliente sanitaria (ACS), que satisfacerán las necesidades de la industria.

8.4.4. Instalación de saneamiento

Se ha diseñado y calculado la instalación de saneamiento, descrita en el Anejo 6.5 Instalación de saneamiento, con el objetivo de evacuar las aguas pluviales y residuales de la industria y sus procesos.

Dado que solo hay una red de alcantarillado pública, se debe disponer un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y residuales antes de la salida a dicha red. Esta conexión contará con un cierre hidráulico que impida el movimiento de gases entre ambas instalaciones y evite su salida en los puntos de captación. Dicho cierre puede ser un sifón final en la conexión o incorporarse a los puntos de captación de aguas.

La instalación de red de evacuación de aguas pluviales contará con canalones, bajantes, arquetas y colectores; mientras que la red de evacuación de aguas residuales estará formada por un pozo de registro, un colector principal, la arqueta de paso para aguas residuales, el ramal colector, las derivaciones individuales y los cierres hidráulicos individuales.

9. MEMORIA CONSTRUCTIVA

En el Anejo 6.1 – Memoria de cálculo, viene detallada la justificación de la solución elegida y la descripción del método de cálculo utilizado de acuerdo con la normativa, indicando también los materiales a utilizar.

En el cálculo estructural, se describen los cálculos y procedimientos que se han llevado a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, también se determinan los criterios con los cuales se han calculado todos y cada uno de los elementos estructurales, como son las cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos, los factores de seguridad y los materiales para los que se ha realizado el cálculo.

La estructura se ha realizado en acero laminado S275J0, utilizando diversos perfiles de la serie IPE (220 y 330) y HEB (220 y 240). Las correas con perfiles IPE 100.

La cimentación se ha realizado con hormigón armado HA-25/P/20/IIa, con armadura de acero corrugado B-5000S. Para la unión de las zapatas se emplean vigas de atado de dimensiones 40x40 cm, con armado superior e inferior, formado por 2 barras de acero corrugado B-500S de diámetro 12 mm en ambos casos, y estribos de diámetro 8 mm localizados cada 30 cm.

En la base de los elementos de cimentación se colocará una capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20 de 10 cm de espesor. Se ha considerado control estadístico en los cálculos realizados.

El programa utilizado para el cálculo ha sido Cype Versión Campus (2020.b), usando los módulos Generador de pórticos para el cálculo de las solicitaciones y de las correas, y el módulo Cype3D para el dimensionamiento y cálculo de estructura, uniones y cimentación.

10. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

10.1. DB-SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El objetivo de este Documento Básico (DB) es asegurar que el edificio cumple con un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones previsibles a las que pueda quedar sometido durante su construcción y posterior uso. Los cálculos estructurales realizados quedan recogidos en el Anejo 6.1 – Memoria de cálculo.

Así pues, el presente proyecto cumple con todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Resistencia y estabilidad (SE 1)
- Aptitud al servicio (SE 2)

10.2. DB-SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

En este proyecto se ha desarrollado el cumplimiento del Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB SUA), cuyo objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños inmediatos en el uso previsto del mismo, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independientemente y segura de los mismos, a las personas con discapacidad.

Dicho lo anterior, el presente proyecto cumple con los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Seguridad frente al riesgo de caídas (DB SUA 1)
- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (DB SUA 2)
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento (DB SUA 3)
- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (DB SUA 4)
- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (DB SUA 5)
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (DB SUA 6)
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (DB SUA 7)
- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (DB SUA 8)
- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA 9)

10.3. DB-HS EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

Se hace cumplimiento del Documento Básico de Salubridad (DB HS) del Código Técnico de la Edificación en el que se tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten 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 deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

A la hora de redactar el proyecto, se ha tenido en cuenta el cumplimiento de todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Protección frente a la humedad (HS 1)
- Recogida y evacuación de residuos (HS 2)
- Calidad del aire interior (HS 3)
- Suministro de agua (HS 4)
- Evacuación de aguas (HS 5)
- Protección frente al radón (HS 6)

10.4. DB-SI EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Este Documento Básico (DB) tiene como principal función establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. El ámbito de aplicación de este Documento Básico es aquel que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo a los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial en los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

Dicho esto, el presente proyecto cumple con todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Propagación interior (SI 1)
- Propagación exterior (SI 2)
- Evacuación de ocupantes (SI 3)
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4)
- Intervención de bomberos (SI 5)
- Resistencia estructural al incendio (SI 6)

10.5. DB-HS EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Este Documento Básico (DB) tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido, como limitar el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Estas características se detallan en el Anejo 11 – Estudio de protección contra el ruido, donde, además, se justifica debidamente el cumplimiento del citado Documento Básico (DB).

10.6. DB-HE EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

El objetivo de este Documento Básico (DB) es conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovables, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. La justificación del cumplimiento de este Documento Básico queda reflejada en el Anejo 12 – Estudio de eficiencia energética.

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Limitación del consumo energético (HE 0)
- Condiciones para el control de la demanda energética (HE 1)
- Condiciones de las instalaciones térmicas (HE 2)
- Condiciones de las instalaciones de iluminación (HE 3)
- Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (HE 4)
- Generación mínima de energía eléctrica (HE 5)

11. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

En el Anejo 8 – Programa para la ejecución de las obras, se detallan las fases de ejecución de la obra junto a la duración estimada, precedencias y fechas programadas para la realización de la construcción. Se incluye una tabla con los datos, un diagrama de Gantt y un grafo Pert.

La duración de la obra se estima en 120 días laborables desde la solicitud de los permisos hasta el final de la actividad. A continuación se puede ver en la tabla 4 la programación a ejecutar, y en la figura 3 el diagrama de Gantt:

Tabla 4. Relación de actividades con fechas de comienzo y fin de la actividad

Actividad	Letra	Fecha inicio	Duración actividad	Fecha fin
Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	A	01/02/2021	25	08/03/2021
Acondicionamiento del terreno	B	08/03/2021	7	17/03/2021
Red de saneamiento	C	17/03/2021	5	24/03/2021
Cimentaciones	D	17/03/2021	10	31/03/2021
Estructura metálica	E	31/03/2021	13	19/04/2021
Cubierta	F	19/04/2021	4	23/04/2021
Cerramiento exterior	G	23/04/2021	5	30/04/2021
Cerramiento interior y particiones	H	30/04/2021	6	10/05/2021
Instalación de fontanería y protección contra incendios	I	10/05/2021	10	24/05/2021
Instalación de aire comprimido	J	10/05/2021	3	13/05/2021
Instalación eléctrica e iluminación	K	10/05/2021	5	17/05/2021
Alicatados y pavimentos	L	24/05/2021	12	09/06/2021
Carpintería y montaje de sanitarios	M	09/06/2021	10	23/06/2021
Pinturas	N	09/06/2021	4	15/06/2021
Instalación de maquinaria, limpieza y varios	Ñ	23/06/2021	8	05/07/2021
Urbanización exterior y accesos	O	05/07/2021	7	14/07/2021
Comprobaciones y excepciones	P	14/07/2021	1	15/07/2021
Recepción definitiva de la obra	Q	15/07/2021	1	16/07/2021

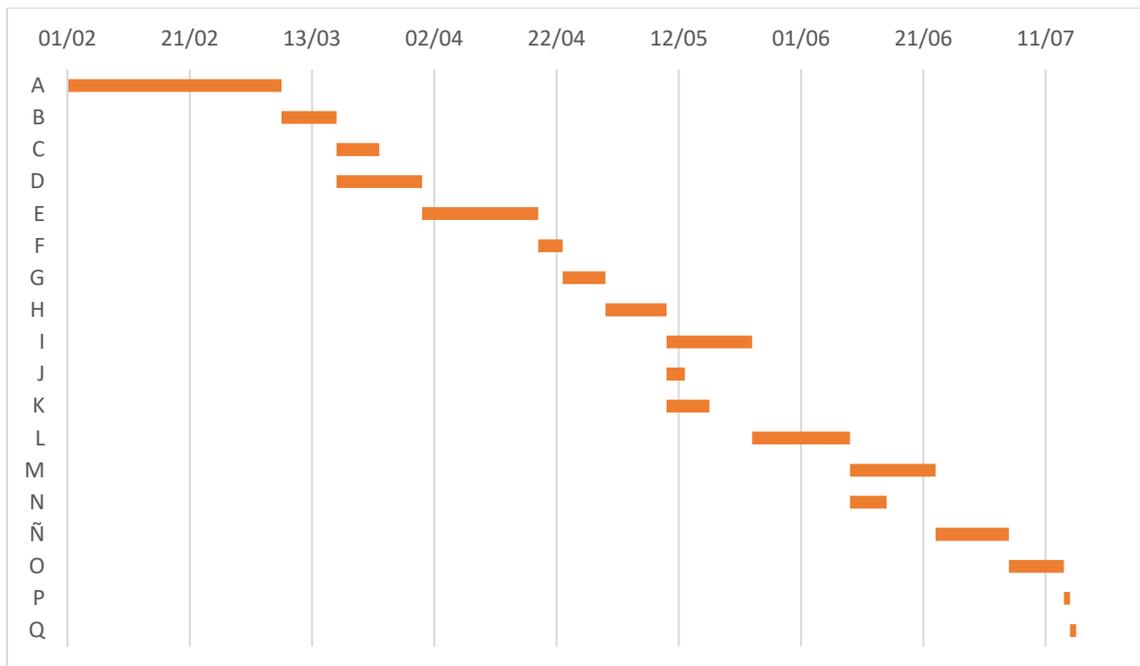


Figura 3. Diagrama de Gantt

12. ESTUDIOS AMBIENTALES

Según dicta la norma Ley 21/2013, de 9 de noviembre, de evaluación ambiental, este proyecto no necesita realizar una Evaluación de impacto ambiental ordinaria ni simplificada, pero se realizarán ciertos estudios ambientales para detectar posibles impactos negativos al medio y darle solución.

En el Anejo 7 – Estudio de impacto ambiental, se pueden observar 3 estudios relacionados con la introducción de una industria cervecera en el medio de Carrión de los Condes:

- Capacidad de acogida de una industria cervecera en Carrión de los Condes
- Evaluación de los efectos paisajísticos por la construcción de una industria cervecera en Carrión de los Condes
- Estudio de impacto ambiental por la construcción de una industria cervecera en Carrión de los Condes

Tras observar los resultados obtenidos en los diferentes estudios ambientales, se pueden extraer conclusiones y decir que: la capacidad de acogida de la fábrica de cerveza ofrece unos excelentes resultados, siendo compatible la instalación con las actividades de la zona; que los efectos paisajísticos sobre la zona serían medios, sin afectar profundamente al paisaje de la zona, más al estar situado en un polígono industrial; y por último decir que el impacto ambiental de la industria sería reducido y no traería graves consecuencias al medio, ya que el polígono industrial cuenta con una depuradora de residuos que permitirá reducir en gran medida el posible impacto de la fábrica.

13. ESTUDIO ECONÓMICO

En el Anejo 14 – Evaluación económica, se realiza un análisis y valoración económico-financiera del proyecto, a fin de asegurar la viabilidad de la inversión proyectada. Para ello se analizan los principales indicadores económicos establecidos para un periodo de vida útil de 30 años, apoyándose en el programa VALPROIN.

En el estudio de viabilidad se sopesa cómo se va a financiar el total de la inversión necesaria para la realización del proyecto, dividiéndose en financiación propia o financiación ajena, mediante un préstamo a 10 años con el 5% de interés del 60% de la inversión. Se evalúan y comparan para valorar cuál de ellas es la más rentable para el presente proyecto.

Indicador	Financiación propia	Financiación ajena
Valor actual neto (VAN)	2.823.796,87 €	2.830.066,94 €
Tasa de rendimiento interno (TIR)	18,25 %	24,52 %
Relación beneficio/inversión (Q)	3,23	8,08
Tiempo de recuperación	7 años	7 años

Para elegir entre los dos supuestos, se escoge la financiación ajena ya que la inversión inicial es muy elevada y será más fácil hacer frente a los pagos. Se concluye que el proyecto es viable económicamente. Hay un importante margen de beneficios en caso de que no se cumplan las expectativas previstas y se dé una peor situación.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

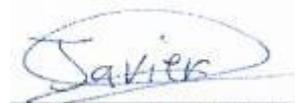
14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	37.709,66
2 Cimentaciones	6.600,11
3 Estructuras	33.281,51
4 Fachadas y particiones	28.220,52
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	21.633,81
6 Instalaciones	36.292,20
7 Aislamientos e impermeabilizaciones	19.736,84
8 Cubiertas	16.734,92
9 Revestimientos y trasdosados	34.345,25
10 Señalización y equipamiento	5.731,46
11 Urbanización interior de la parcela	9.779,35
12 Residuos	7.304,56
13 Control de calidad y ensayos	1.030,00
14 Seguridad y salud	3.218,41
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	261.618,60
16% DE GASTOS GENERALES (GG)	41.858,98
6% DE BENEFICIO INDUSTRIAL (BI)	15.697,12
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC = PEM + GG + BI)	319.174,69
21% IVA	67.026,69
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	386.201,38
Otros conceptos	
15 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	366.755,00
IVA 21%	77.018,55
TOTAL PRESUPUESTO OTROS CONCEPTOS (OC)	443.773,55
HONORARIOS DE REDACCION DEL PROYECTO	
REDACCION DEL PROYECTO 2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA	12.567,48
IVA 21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCION DEL PROYECTO	2.639,17
TOTAL HONORARIOS DE REDACCION DEL PROYECTO.....	15.206,64
DIRECCIÓN DE OBRA 2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA	12.567,48
IVA 21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	2.639,17
TOTAL HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	15.206,64
COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA.....	12.567,48
IVA 21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	2.639,17
TOTAL HONORARIOS DE COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	15.206,64
TOTAL HONORARIOS (H)	45.619,92

Figura 3. Presupuesto

Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL + OC +H) = 875.594,85

En Palencia, octubre de 2021



Fdo: Javier Bahillo de la Fuente

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I

ANEJO 1

Estudio de alternativas

Índice. Anejo 1. Estudio de alternativas

1. OBJETIVO	3
2. METODOLOGÍA.....	3
3. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	3
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	4
4.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN	4
4.1.1. <i>Definición de alternativas:</i>	4
4.1.2. <i>Criterios de valoración (C.V.):</i>	4
4.1.3. <i>Valoración de la alternativa:</i>	4
4.1.4. <i>Elección de la alternativa:</i>	5
4.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PLAN PRODUCTIVO	5
4.2.1. <i>Definición de alternativas:</i>	5
4.2.2. <i>Criterios de valoración (C.V.):</i>	6
4.2.3. <i>Valoración de la alternativa:</i>	6
4.2.4. <i>Elección de la alternativa:</i>	8
4.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA	8
4.3.1. <i>Definición de alternativas:</i>	8
4.3.2. <i>Criterios de valoración (C.V.):</i>	9
4.3.3. <i>Valoración de la alternativa:</i>	9
4.3.4. <i>Elección de la alternativa:</i>	10
4.4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL TIPO DE ENVASE	11
4.4.1. <i>Definición de alternativas:</i>	11
4.4.2. <i>Criterios de valoración (C.V.):</i>	11
4.4.3. <i>Valoración de la alternativa:</i>	12
4.4.4. <i>Elección de la alternativa:</i>	13
4.5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	13
4.5.1. <i>Definición de alternativas:</i>	13
4.5.2. <i>Criterios de valoración (C.V.):</i>	13
4.5.3. <i>Valoración de la alternativa:</i>	14
4.5.4. <i>Elección de la alternativa:</i>	15
4.6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE USO	15
4.6.1. <i>Definición de alternativas:</i>	15
4.6.2. <i>Criterios de valoración (C.V.):</i>	16
4.6.3. <i>Valoración de la alternativa:</i>	16
4.6.4. <i>Elección de la alternativa:</i>	17

1. OBJETIVO

El objetivo de este anejo es evaluar varias de las posibles alternativas referidas a las distintas variables que influyen en la ejecución del proyecto.

Se sigue una metodología aplicada a los condicionantes y criterios de valor que exige el promotor, con la que se obtiene la mejor alternativa posible.

Se buscará una optimización de los recursos disponibles, utilizando criterios lógicos que simplifiquen la toma de decisiones y permitan escoger la mejor opción.

2. METODOLOGÍA

La metodología empleada en el estudio de alternativas es un análisis multicriterio.

Este tipo de análisis nos facilita la toma de decisiones a la hora de analizar problemas complejos considerando las diferentes variables que influyen, así como la importancia de cada una de ellas.

Se seleccionan diferentes alternativas para el proyecto. Para cada grupo de alternativas se establecen unos criterios a valorar. Dicha valoración de las alternativas se establece del 1 – 10, siendo 1 la puntuación más baja. También se asignará a cada criterio una ponderación en función de la importancia que se aplique al criterio escogido.

Realizando el sumatorio de los criterios ponderados se obtiene la mejor alternativa posible, y en caso de empate se elegirá la que mejor concuerde con las restricciones del promotor.

3. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Conociendo los condicionantes y los criterios de valor del promotor, se seleccionan diferentes aspectos a estudio que influyen en el proyecto. Las alternativas que se estudiarán son las siguientes:

- Localización
- Plan productivo
- Capacidad productiva
- Tipo de envase
- Materiales de construcción
- Alternativas de uso

Se analizarán cada una de las alternativas mediante el análisis multicriterio para obtener la opción que más se adecúe a las peticiones del promotor.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

4.1.1. Definición de alternativas:

El promotor exige que el proyecto se realice en el T. M. de Carrión de los Condes, por lo que se proponen 2 alternativas para el estudio:

- Alternativa 1: Construcción en suelo agrícola
- Alternativa 2: Construcción en polígono industrial Carrión de los Condes

4.1.2. Criterios de valoración (C.V.):

- 1) Accesibilidad: Será de gran importancia a la hora de la distribución de nuestro producto. Se asigna una ponderación al criterio de **0.4**.
- 2) Inversión inicial: Tendrá repercusión directa en el presupuesto. Se asigna un valor de ponderación al criterio de **0.3**.
- 3) Servicios disponibles: Para llevar a cabo nuestra actividad industrial será necesario tener acceso a energía eléctrica, suministro de agua, y saneamiento. Se asigna una ponderación al criterio: **0.3**.

4.1.3. Valoración de la alternativa:

- Alternativa 1: Construcción en suelo agrícola
 - C.V. 1: Comunicado por camino rural con el T. M. de Carrión de los Condes, lo que no es muy favorable. Se asigna un valor de **3**.
 - C.V. 2: Habría que acondicionar la parcela y alrededores para ejecutar el proyecto, por lo que se asigna un valor de **4**.
 - C.V. 3: Dado que no existen las infraestructuras necesarias para desarrollar la actividad industrial. Se asigna un valor de **2**.
- Alternativa 2: Construcción en polígono industrial Carrión de los Condes
 - C.V. 1: Bien comunicado con accesos cercanos a las autovías lo que facilitará la distribución del producto. Se asigna un valor de **8**.

- **C.V. 2:** Acondicionar el solar para comenzar la actividad industrial no debería ser caro; se asigna un valor de **6**.
- **C.V. 3:** Al estar localizado en el polígono industrial del T. M. de Carrión de los Condes cuenta con todos los servicios mínimos necesarios para llevar a cabo la actividad industrial. Se asigna un valor de **9**.

4.1.4. Elección de la alternativa:

Tabla 1.1. Estudio multicriterio de la elección de la localización

Criterios	Ponderación del criterio	Alternativas	
		Suelo agrícola	Suelo industrial
Accesibilidad	0,4	3	8
Inversión inicial	0,3	4	6
Servicios disponibles	0,3	2	9
	Total	3,1	7,6

Una vez se obtienen los resultados del análisis multicriterio se decide ubicar la fábrica en el polígono industrial del T. M. de Carrión de los Condes.

4.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PLAN PRODUCTIVO

4.2.1. Definición de alternativas:

Dentro del mundo de las cervezas hay 2 grandes tipos, las ales (alta fermentación) y las lagers (baja fermentación). Para obtener un producto diferenciado y de gran calidad se decide realizar cerveza tipo ale. Para ello se destacan varios estilos de elaboración teniendo en cuenta los hábitos de consumo de la sociedad española y los gustos del promotor.

Dado que una de las condiciones del promotor es realizar una cerveza de trigo, se propondrán 2 alternativas para la cerveza de trigo y otras 2 alternativas para la otra cerveza tipo ale, escogiendo una de entre las dos alternativas en ambos casos.

- **Alternativa 1: Cerveza ale de trigo del estilo Berliner Weisse:**
Posee un aroma ácido pudiendo desarrollar toques frutales y sin aroma a lúpulo; color pajizo pálido y sabor muy refrescante dominado por una

limpia acidez láctica con matices a granos de trigo. Poca graduación alcohólica (2,8 – 3,8°). Espuma densa pero poco duradera. Tiene un acabado seco que se puede contrarrestar añadiendo diferentes compuestos dulces.

- Alternativa 2: Cerveza ale de trigo del estilo Weizenbock:
Posee aroma afrutados negros combinados con aromas tostados y sin aroma a lúpulo; color entre ámbar oscuro y marrón rubí y un sabor mezcla de los ya mencionados frutos negros y sabores a tostado, con matices de trigo y malta. Grado alcohólico elevado (6,5 – 8°). Espuma densa y persistente.
- Alternativa 3: Cerveza ale del estilo Kolsch:
Posee sutiles aromas frutales fruto de la fermentación pudiendo aparecer también tenues aromas a lúpulo noble; color dorado que va de muy pálido a claro en función de si se filtran y un gusto suave y refrescante con sutiles sabores a malta, frutas y puede que trigo, que confluyen con un amargor medio-bajo. Grado alcohólico moderado (4,4 - 5,2°). Espuma ligera que puede no persistir.
- Alternativa 4: Cerveza ale del estilo Dusseldorf Altbier:
Posee un aroma a malta y lúpulos nobles; color entre ámbar claro y cobre anaranjado y un marcado sabor amargo con matices suaves de malta. Grado alcohólico moderado (4,5 – 5,2°). Espuma espesa, cremosa y resistente.

4.2.2. Criterios de valoración (C.V.):

- 1) Características organolépticas: El sabor, gusto y textura final de la cerveza es un parámetro básico a la hora de evaluar el posible éxito del producto. Se asigna una ponderación al criterio de **0.5**.
- 2) Materia prima local: Uno de los condicionantes del promotor es elaborar un producto diferenciado con presencia de productos locales, por lo que se asigna un valor de ponderación de **0.2**.
- 3) Introducción del producto en el mercado: El éxito de la empresa depende de la capacidad que tenga el producto para introducirse en el mercado, parámetro que vendrá dado en gran parte por los gustos de los consumidores, así como los canales de distribución y la oferta y demanda. Se asigna una ponderación al criterio: **0.3**.

4.2.3. Valoración de la alternativa:

- Alternativa 1: Cerveza ale de trigo del estilo Berliner Weisse

- C.V. 1: Cerveza agria donde domina el carácter ácido, pudiendo tener algún toque frutal. Tiene un color pajizo pálido y un sabor refrescante, el amargor del lúpulo es bajo y tiene algún matiz a trigo. Se asigna un valor de **9**.
- C.V. 2: La mayoría de los ingredientes serán de la comunidad autónoma, ya que se comprará producto a la maltería artesana “Grannaria”, así como a agricultores o cooperativas de la región, por lo que se asigna un valor de **9**.
- C.V. 3: Por su carácter refrescante y poca graduación alcohólica es una perfecta alternativa para el mercado español. Se asigna un valor de **8**.
- Alternativa 2: Cerveza ale de trigo del estilo Weizenbock
 - C.V. 1: Aspecto ámbar oscuro con espuma densa y duradera, y un aroma a frutos negros, que deja sabores de dichos frutos mezclados con sabores a trigo. Poca presencia del lúpulo en el amargor final. Se asigna un valor de **7**.
 - C.V. 2: La mayoría de los ingredientes serán de la comunidad autónoma, ya que se comprará producto a la maltería artesana “Grannaria”, así como a agricultores o cooperativas de la región, por lo que se asigna un valor de **9**.
 - C.V. 3: Por sus características es una cerveza fuerte, maltosa y frutal. Aporta sabor e intensidad. Pero tiene un grado alcohólico elevado (6.5-8°). Se asigna un valor de **6**.
- Alternativa 3: Cerveza ale del estilo Kolsch
 - C.V. 1: Tiene un color dorado, y son filtradas para obtener un producto brillante. El sabor es suave y redondeado con ligeros sabores a malta y a trigo, que le confieren un sabor refrescante al final. Posee un aroma sutil a frutas producto de la fermentación. Se asigna un valor de **9**.
 - C.V. 2: La mayoría de los ingredientes serán de la comunidad autónoma, ya que se comprará producto a la maltería artesana “Grannaria”, así como a agricultores o cooperativas de la región, por lo que se asigna un valor de **9**.
 - C.V. 3: Por sus características organolépticas puede hacerse hueco en el mercado debido al carácter refrescante y al tradicional modo de servirlo (vasos altos de 200 mL, lo que podría ser perfectamente una caña). Se asigna un valor de **8**.

- Alternativa 4: Cerveza ale del estilo Dusseldorf Altbier
 - C.V. 1: Color entre el ámbar y el cobre, con aromas a malta y lúpulo bajo, y un sabor amargo con toques de malta, suave. Se asigna un valor de **7**.
 - C.V. 2: La mayoría de los ingredientes serán de la comunidad autónoma, ya que se comprará producto a la maltería artesana “Grannaria”, así como a agricultores o cooperativas de la región, por lo que se asigna un valor de **9**.
 - C.V. 3: Dadas sus características organolépticas y el auge de las cervezas artesanas, Se asigna un valor de **6**.

4.2.4. Elección de la alternativa:

Tabla 1.2. Estudio multicriterio de la elección del plan productivo

Criterios	Ponderación del criterio	Alternativas			
		Estilo Berliner Weisse	Estilo Weizenbock	Estilo Kolsch	Estilo Dusseldorf Altbier
Características organolépticas	0,5	9	7	9	7
Materia prima local	0,2	9	9	9	9
Introducción del producto en el mercado	0,3	8	6	8	6
	Total	8,7	7,1	8,7	7,1

Una vez analizados los resultados del análisis multicriterio se decide que los estilos de cerveza que se realizarán en la fábrica serán:

- Cerveza ale de trigo del estilo Berliner Weisse
- Cerveza ale del estilo Kolsch

4.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA

4.3.1. Definición de alternativas:

El volumen de producción de la fábrica determinará el tamaño final de las instalaciones y equipos por lo que es interesante valorar diferentes opciones. Dado que queremos obtener un producto diferenciado y de gran calidad, el volumen de producción no será muy elevado. Se propondrán 3 alternativas para el estudio:

- Alternativa 1: Producción de 500 hL anuales
- Alternativa 2: Producción de 1.000 hL anuales
- Alternativa 3: Producción de 1.500 hL anuales

4.3.2. Criterios de valoración (C.V.):

- 1) Inversión inicial: El tamaño de la fábrica, la maquinaria y el número de empleados vendrá dado en función de la capacidad productiva, con lo que el coste aumentará con producciones mayores. Se asigna una ponderación al criterio de **0.4**.
- 2) Espacio disponible: Dado que el espacio disponible en la parcela es de 4.900 m², se asigna un valor de ponderación al criterio de **0.1**.
- 3) Introducción del producto en el mercado: El éxito de la empresa depende de la capacidad que tenga el producto para introducirse en el mercado, así como los canales de distribución y la oferta y demanda. Se asigna una ponderación al criterio: **0.5**.

4.3.3. Valoración de la alternativa:

- Alternativa 1: Producción de 500 hL anuales
 - C.V. 1: La inversión inicial necesaria para una producción de 500 hL anuales será reducido dado que el tamaño de las instalaciones y maquinaria será pequeño y requerirá poca mano de obra para la producción. Se asigna un valor de **7**.
 - C.V. 2: El espacio necesario para este volumen de producción será reducido por lo que se asigna un valor de **10**.
 - C.V. 3: Dado que se busca fomentar el canal de distribución HORECA en la región se cree que la acogida de una pequeña producción será favorable. Por eso mismo limitarse a una producción tan baja podría resultar desfavorable a largo plazo. Se asigna un valor de **6**.
- Alternativa 2: Producción de 1.000 hL anuales

- **C.V. 1:** La inversión inicial necesaria para una producción de 1000 hL anuales será media en comparación con la alternativa previa, se aumenta la producción, con lo que aumentará la mano de obra, y alguna maquinaria será más grande. Se asigna un valor de **6**.
 - **C.V. 2:** El espacio necesario para este volumen de producción será medio, pero dado el tamaño de la parcela se asigna un valor de **10**.
 - **C.V. 3:** La capacidad de acogida del mercado de las cervezas artesanas está en auge y dado que se busca fomentar el canal de distribución HORECA en la región creemos que la acogida será favorable. Se asigna un valor de **8**.
- **Alternativa 3: Producción de 1.500 hL anuales**
- **C.V. 1:** La inversión inicial necesaria para una producción de 1500 hL anuales será alta en comparación con las alternativas previa. Se emplearán mayores depósitos, más mano de obra y más tecnología para la automatización de procesos. Se asigna un valor de **4**.
 - **C.V. 2:** El espacio necesario para este volumen de producción será grande, pero dado el tamaño de la parcela se asigna un valor de **10**.
 - **C.V. 3:** Una producción tan grande para un producto nuevo puede ser negativa ya que todavía no existe un nombre de marca ni un grupo de consumidores fieles al producto. Se asigna un valor de **5**.

4.3.4. Elección de la alternativa:

Tabla 1.3. Estudio multicriterio de la elección de la capacidad productiva

Criterios	Ponderación del criterio	Alternativas		
		500 hL anuales	1000 hL anuales	1500 hL anuales
Inversión inicial	0,4	7	6	4
Espacio disponible	0,1	10	10	10
Introducción del producto en el mercado	0,5	6	8	5
Total		6,8	7,4	5,1

Obtenidos los resultados del análisis multicriterio se decide que la producción anual de la fábrica será de 1000 hL, divididos en 500 hL anuales para el estilo Kolsch y 500 hL anuales del estilo Berliner Weisse. Aunque se irá incrementando la producción a medida que se establezca el producto en el mercado.

4.4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL TIPO DE ENVASE

4.4.1. Definición de alternativas:

Para comercializar el producto se puede envasar la cerveza en diferentes formatos. Dadas las condiciones del promotor se buscará fomentar la distribución en el canal HORECA, y ser respetuosos con el medio ambiente, por lo que se estudiarán materiales sostenibles como el vidrio reciclado para las botellas; y barriles keykeg de 20 L conformados exteriormente por cartón con un plástico PET en el interior, que alberga el producto; totalmente reciclables.

Ambos productos son 100% reciclables para evitar el retorno de los envases vacíos a la fábrica, que supondría un aumento de costes. Como se quiere obtener un producto diferenciado y de gran calidad, no se considera que las latas sean un formato adecuado para la imagen de marca que se quiere obtener con el producto. Se propondrán 3 alternativas para el estudio:

- Alternativa 1: Botellas de vidrio reciclado
- Alternativa 2: Botellas de vidrio reciclado y barriles keykeg 20 L
- Alternativa 3: Barriles keykeg 20L

4.4.2. Criterios de valoración (C.V.):

- 1) Opciones de comercialización: El canal de comercialización del producto es de gran importancia, así como las preferencias habituales de consumo. Se asigna una ponderación al criterio de **0.5**.
- 2) Conservación del producto: Para obtener un producto de calidad reconocida es necesario su preservación sin alteraciones hasta el consumo final. Se asigna un valor de ponderación al criterio de **0.3**.
- 3) Costes de la inversión: El gasto en envases es una constante a lo largo de la vida útil de la fábrica, el coste de la maquinaria necesaria para el envasado es un gasto asumido desde el inicio por lo que se asigna una ponderación al criterio de **0.2**.

4.4.3. Valoración de la alternativa:

- Alternativa 1: Botellas de vidrio reciclado
 - C.V. 1: El vidrio es una de las maneras de dar una imagen de marca a nuestra empresa, y con el vidrio reciclado se quiere fomentar la imagen ecológica de la marca. Además suele ser habitual el consumo de cerveza en botella en los bares, así como en los hogares. Se asigna un valor de **7**.
 - C.V. 2: El vidrio es uno de los mejores contenedores para las cervezas ya que no aporta sabores a la cerveza y es impermeable a los gases, pero la cerveza puede sufrir degradaciones por la luz; por lo que se asigna un valor de **8**.
 - C.V. 3: La inversión consistiría en un equipo de envasado de botellas, aparte de los propios recipientes que habría que comprar periódicamente. Se asigna un valor de **4**.
- Alternativa 2: Botellas de vidrio reciclado y barriles keykeg 20 L
 - C.V. 1: Con la combinación de envasado en botellas y barriles se puede alcanzar un mayor grupo de consumidores ya que en España el consumo de cerveza en barril en los bares es elevado, aparte de poder llegar a los hogares con el formato en botella. Se asigna un valor de **9**.
 - C.V. 2: El vidrio es un buen recipiente para obtener un producto de calidad, y los barriles keykeg tienen la ventaja de que la cerveza no se pone en contacto con ningún otro gas al servirlo, ya que está protegido dentro de un plástico PET. Se asigna un valor de **9**.
 - C.V. 3: La inversión será mayor ya que se necesitarían 2 equipos de envasado además del gasto en barriles y botellas. Se asigna un valor de **2**.
- Alternativa 3: Barriles keykeg 20L
 - C.V. 1: Con este método de envasado se perdería poder de alcance en la comercialización ya que solo se podría distribuir a bares y sería difícil que en los hogares se comprase. Se asigna un valor de **6**.
 - C.V. 2: Los barriles keykeg presentan una conservación del producto superior a los tradicionales barriles de acero inoxidable, por lo que se asigna un valor de **7**.

- C.V. 3: La inversión se destinará a la envasadora y a los barriles. Se asigna un valor de **5**.

4.4.4. Elección de la alternativa:

Tabla 1.4. Estudio multicriterio de la elección del tipo de envase

Criterios	Ponderación del criterio	Alternativas		
		Botellas de vidrio	Botellas y barriles	Barriles 20 L.
Opciones de comercialización	0,5	7	9	6
Conservación del producto	0,3	8	9	7
Costes de la inversión	0,2	4	2	5
	Total	6,7	7,6	6,1

Tras comparar los resultados obtenidos con el análisis multicriterio se decide que la mejor opción para el envasado es el uso de botellas de vidrio reciclado y barriles keykeg de 20 L por las posibilidades de comercialización que aporta, además de una buena conservación del producto y respeto del medio ambiente.

4.5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

4.5.1. Definición de alternativas:

Para la construcción de la estructura de la fábrica se estudiarán 3 de los materiales más comúnmente utilizados:

- Alternativa 1: Madera
- Alternativa 2: Hormigón armado
- Alternativa 3: Acero

4.5.2. Criterios de valoración (C.V.):

- 1) Coste del material: En función del material será mayor o menor y tendrá una gran influencia en el presupuesto del proyecto. Se asigna una ponderación al criterio de **0.4**.

- 2) Mantenimiento: Se consideran las características del material y el mantenimiento que requiere para conservarse en perfectas condiciones, Se asigna un valor de ponderación al criterio de **0.2**.
- 3) Velocidad de construcción: Cuanto menos tiempo se tarde en construir antes se empezará a producir, se asigna una ponderación al criterio de **0.2**.
- 4) Imagen de marca: En función del material y el diseño exterior de la fábrica se puede fomentar la imagen de marca de la empresa. Se asigna una ponderación al criterio de **0.2**.

4.5.3. Valoración de la alternativa:

- Alternativa 1: Madera
 - C.V. 1: La inversión inicial necesaria para este material será elevada ya que es un material más caro que el resto de las opciones. Se asigna un valor de **5**.
 - C.V. 2: Este material requiere ciertos cuidados pero no son excesivos, por lo que se asigna un valor de **7**.
 - C.V. 3: La velocidad para construir con este material es rápida aunque menos que el acero. Se asigna un valor de **6**.
 - C.V. 4: Una nave construida con madera puede aportar un gran valor a la imagen de marca de la empresa, por lo que se asigna un valor de **9**.
- Alternativa 2: Hormigón armado
 - C.V. 1: Supone una inversión menor que con la madera al ser un material económico. Se asigna un valor de **6**.
 - C.V. 2: Este material es uno de los más resistentes y no necesita apenas mantenimiento. Se asigna un valor de **9**.
 - C.V. 3: La velocidad de construcción es la más lenta de las 3 opciones, por lo que se asigna un valor de **5**.
 - C.V. 4: Utilizar este material para la construcción de la nave no aportará valor a la imagen de marca de la empresa, por lo que se asigna un valor de **1**.

- Alternativa 3: Acero
 - C.V. 1: La inversión con el acero será parecida a la alternativa anterior, ya que es un material económico. Se asigna un valor de **7**.
 - C.V. 2: La resistencia del material es bastante elevada, y con ciertos cuidados puede durar gran cantidad de años. Se asigna un valor de **8**.
 - C.V. 3: Este material es el más rápido de ejecutar en obra por lo que tardaremos menos en construir la nave. Se asigna un valor de **8**.
 - C.V. 4: Este material podría crear una mejor imagen de marca que con el hormigón si le damos un diseño moderno, por lo que se asigna un valor de **6**.

4.5.4. Elección de la alternativa:

Tabla 1.5. Estudio multicriterio de la elección de los materiales de construcción

Criterios	Ponderación del criterio	Alternativas		
		Madera	Hormigón armado	Acero
Coste del material	0,4	5	6	7
Mantenimiento	0,2	7	9	8
Velocidad de construcción	0,2	6	5	8
Imagen de marca	0,2	9	1	6
	Total	6,4	5,4	7,2

Una vez observados los resultados del análisis multicriterio se decide que la mejor alternativa posible consiste en utilizar como material constructivo el acero por todas sus cualidades y la imagen de marca que aportará a la empresa.

4.6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE USO

4.6.1. Definición de alternativas:

El promotor quiere ver otras maneras de financiar la empresa y amortizar la maquinaria, ya que estará sobredimensionada para aumentar la producción gradualmente, por lo que se propondrán 2 alternativas para el estudio:

ALUMNO: JAVIER BAHILLO DE LA FUENTE

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

GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

- Alternativa 1: Producción propia.
- Alternativa 2: Producción propia y realizar encargos de otros productores.

4.6.2. Criterios de valoración (C.V.):

- 1) Amortización de la maquinaria: Será de gran importancia a la hora de rebajar costes. Se asigna una ponderación al criterio de **0.5**.
- 2) Inversión inicial: Tendrá repercusión directa en el presupuesto. Se asigna un valor de ponderación al criterio de **0.3**.
- 3) Evolución de la producción: Se aumentará la producción una vez se introduzca el producto en el mercado. Se asigna una ponderación al criterio: **0.2**.

4.6.3. Valoración de la alternativa:

- Alternativa 1: Producción propia
 - C.V. 1: A medida que se venda el producto se podrá amortizar la maquinaria. Se asigna un valor de **5**.
 - C.V. 2: Será algo elevada por el sobredimensionamiento de los equipos, por lo que se asigna un valor de **4**.
 - C.V. 3: Tendrá que haber una evolución rápida de producción para rentabilizar la maquinaria. Se asigna un valor de **4**.
- Alternativa 2: Producción propia y realizar encargos de otros productores
 - C.V. 1: Se amortizará la maquinaria más rápidamente al recibir dinero por realizar encargos para pequeños productores que no cuenten con las instalaciones necesarias. Se asigna un valor de **9**.
 - C.V. 2: Será algo elevada por el sobredimensionamiento de los equipos, por lo que se asigna un valor de **4**.
 - C.V. 3: Habrá más tiempo para aumentar la producción si se reciben encargos de otros productores. Se asigna un valor de **5**.

4.6.4. Elección de la alternativa:

Tabla 1.6. Estudio multicriterio de la elección de alternativas de uso

Criterios	Ponderación del criterio	Alternativas	
		Producción propia	Producción propia y a encargo
Amortización de la maquinaria	0,5	5	9
Inversión inicial	0,3	4	4
Evolución de la producción	0,2	4	5
Total		4,5	6,7

Una vez obtenidos los resultados del análisis multicriterio se decide aceptar encargos de otros productores aparte de elaborar nuestra propia cerveza.

DOCUMENTO I

Anejo 2

Ficha urbanística

Ficha Urbanística:

Datos generales:

- Título del proyecto: Proyecto de una microcervecería artesanal en el T. M. de Carrión de los Condes (Palencia)
- Municipio: Carrión de los Condes (Palencia)
- Localización: CL PG Industrial 49 Carrión de los Condes, parcela 8, manzana 93014
- Promotor del proyecto: La Komunera S. L.
- Autor del proyecto: Javier Bahillo de la Fuente

Situación urbanística de la parcela:

- Planeamiento municipal en vigor
Fecha de aprobación definitiva: 21 Junio 2002
 - Plan general de ordenación urbana
 - Normas urbanísticas municipales
 - Delimitación de suelo urbano
 - Normas subsidiarias de planeamiento municipal con ámbito provincial
- Planeamiento de desarrollo y gestión
Fecha de aprobación definitiva: 20 mayo 1980
Modificado: 30 abril 2008
 - Estudio de detalle
 - Plan parcial
 - Plan especial
 - Proyecto de actuación
- Clasificación del suelo:
Suelo urbano
- Uso característico:
Suelo sin edificar

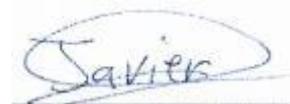
Condiciones de edificación:

Parámetro	Normativa	Proyecto	Cumplimiento
Tipo de edificación	Aislada, adosada o pareada	Aislada	Si
Superficie parcela		3527 m ²	
Ocupación máxima	70 %	405 m ² <70%	Si
Altura máxima cornisa	9 m	5 m	Si
Altura máxima cumbrera	11 m	7 m	Si
Vuelos	Saliente máximo 0,6 m.	< 0,6 m	Si
Retranqueos a linderos al frente	5 m	> 5 m	Si
Retranqueos al resto de linderos	2 m	> 2 m	Si
Patios permitidos	Abiertos y cerrados 3x3m. mínimos	No	Si
Cerramiento solar	Opaco hasta 1 m. altura	Si	Si

Servicios disponibles en el Polígono Industrial:

Servicio	Existente	Proyectado
Electricidad	Si	Si
Gas natural	No	No
Agua potable	Si	Si
Red de alcantarillado	Si	Si
Servicio de depuradora	Si	Si
Servicio de telecomunicaciones	Si	Si
Servicios comunes (aparcamiento)	Si	Si

En Palencia, octubre de 2021



Fdo: Javier Bahillo de la Fuente

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I

ANEJO 3

Estudio de mercado

Índice. Anejo 3. Estudio de mercado

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SECTOR CERVECERO EN EUROPA	3
2.1. PRODUCCIÓN DE CERVEZA.....	3
2.2. CONSUMO DE CERVEZA	4
2.3. COMERCIO EXTERIOR	7
2.3.1. <i>Exportaciones</i>	7
2.3.2. <i>Importaciones</i>	8
2.4. IMPACTO EN LA ECONOMÍA	9
3. SECTOR CERVECERO EN ESPAÑA.....	10
3.1. PRODUCCIÓN DE CERVEZA.....	10
3.2. CONSUMO DE CERVEZA	11
3.3. VENTAS DE CERVEZA	12
3.4. COMERCIO EXTERIOR	13
3.4.1. <i>Exportaciones</i>	13
3.4.2. <i>Importaciones</i>	13
3.5. IMPACTO EN LA ECONOMÍA	14
4. CONCLUSIONES.....	15

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es analizar el sector cervecero en España principalmente, pero también en el extranjero ya que la exportación será clave en el futuro de la empresa, por ello, analizaremos también el mercado europeo.

Analizaremos los consumos, producciones, exportaciones e importaciones, canales de venta y varios factores más que consideremos relevantes para poder extraer conclusiones claras. Para ello nos apoyamos en las estadísticas recogidas en los informes de Brewers of Europe y de la Asociación de Cerveceros de España, con datos hasta el año 2018.

2. SECTOR CERVECERO EN EUROPA

Vamos a estudiar el sector cervecero en un entorno global, centrándonos en la Unión Europea por su proximidad. A continuación veremos la producción de cerveza a nivel mundial y a nivel europeo:

2.1. PRODUCCIÓN DE CERVEZA

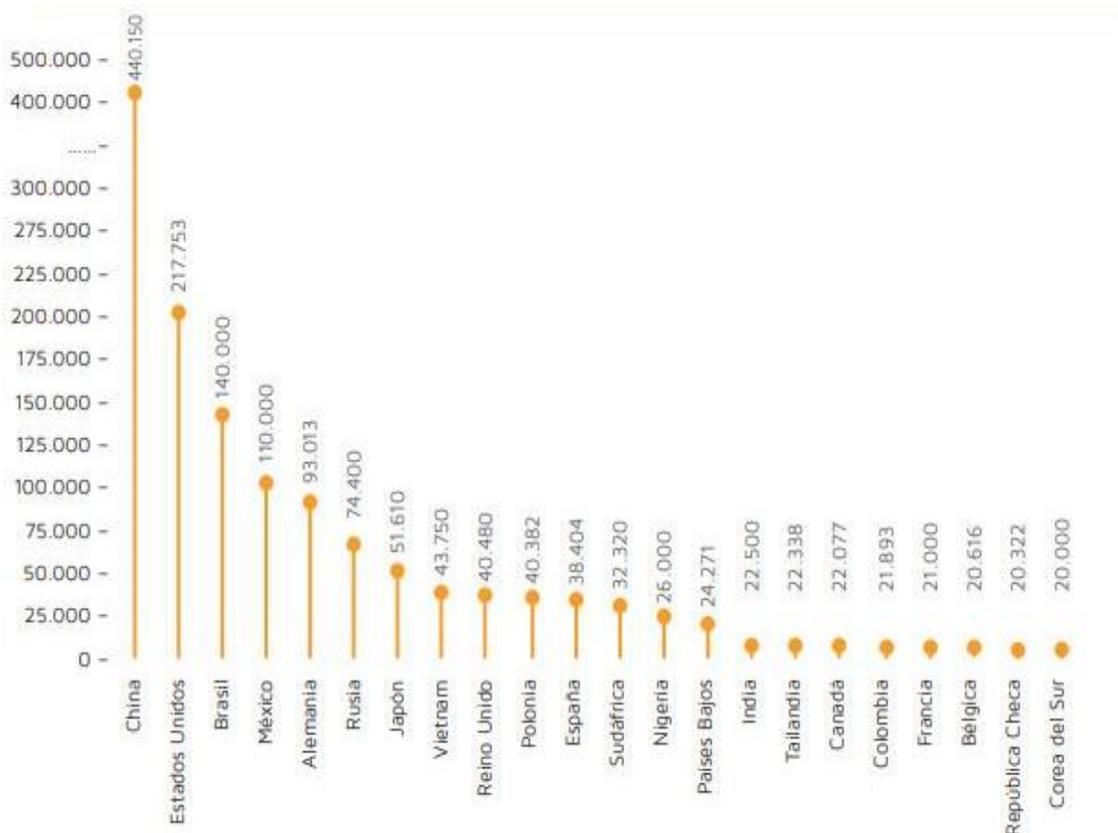


Figura 3.1. Producción de cerveza en el mundo (miles de hL).

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Observando la figura 3.1 podemos destacar que los principales productores de cerveza a nivel mundial son China, seguida de Estados Unidos, aunque el conjunto de Europa es el segundo productor con más de 400 millones de hectolitros. A nivel mundial, España se encuentra al borde del top 10 de países productores, lo que nos sitúa en una buena posición.

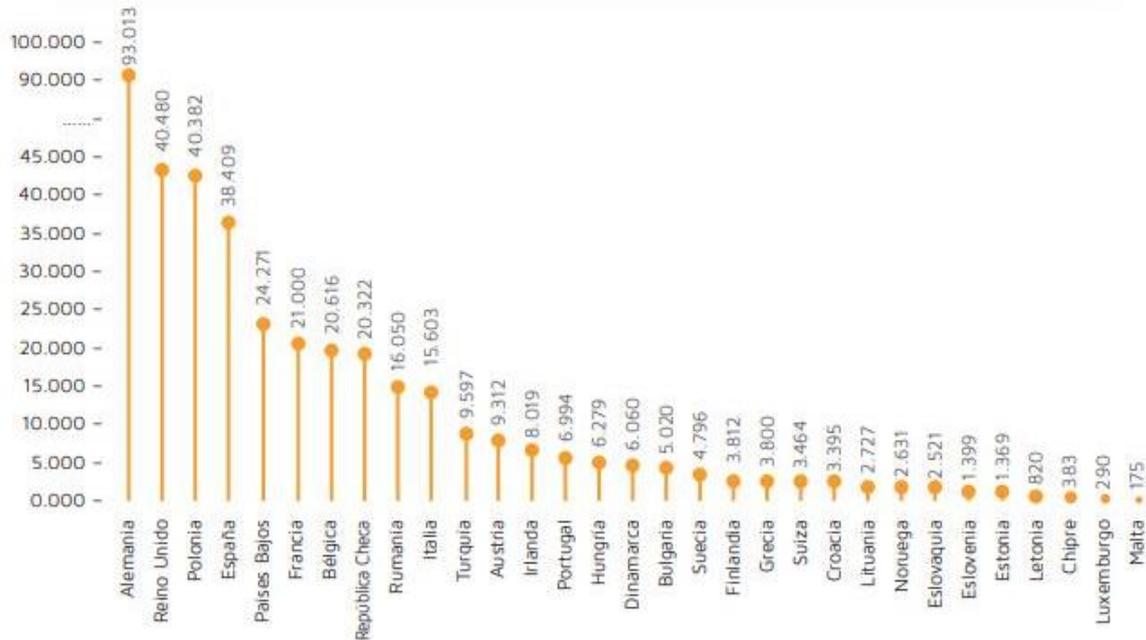


Figura 3.2. Producción de cerveza en Europa (miles de hL).

En Europa nos situamos en el cuarto lugar respecto a la producción, muy cerca de Reino Unido y Polonia como podemos observar en la figura 3.2. Esto se debe en gran medida a la creciente variedad de productos en el territorio y al aumento de los centros de producción, sobre todo microcervecerías. Destacamos el crecimiento en los últimos años de la producción europea de cerveza desde los 389 millones de hL de 2012 hasta la última cifra de 406 millones de hL en los países miembros y 421 millones de hL sumando Noruega, Suiza y Turquía.

2.2. CONSUMO DE CERVEZA

Los datos indican que el consumo de cerveza se incrementó en todos los países europeos en el último año, siguiendo la tendencia de los últimos años que desde los 355 millones de hL que se consumían en 2012 en toda la UE se ha incrementado ese consumo hasta los 370 millones de hL, y 386 millones de hL sumando Noruega Suiza y Turquía.

Este aumento viene dado en parte por el cambio en los hábitos de los consumidores, que cada vez más, prefieren beber cerveza en vez de bebidas con mayor graduación alcohólica, ejerciendo así un consumo más responsable del alcohol. También viene dado por el aumento de la variedad de productos, con el consumo de cerveza sin alcohol aumentando en la mayoría de países.

Los países que más cerveza consumen son también los mayores productores, Alemania, Reino Unido, España y Polonia; pero conviene revisar los datos de consumo per cápita, ya que nos aportan más datos al relacionar el consumo con la densidad poblacional de los países.

A continuación podemos ver en la figura 3.3 una gráfica con el consumo de cerveza per cápita en diferentes países de Europa. Cabe destacar que España se encuentra posicionada por debajo de la media europea (70 L) en este ranking, dato que viene asociado al modo de consumo en nuestro país que se relaciona con un contexto social, acompañado de alimentos y de forma moderada.

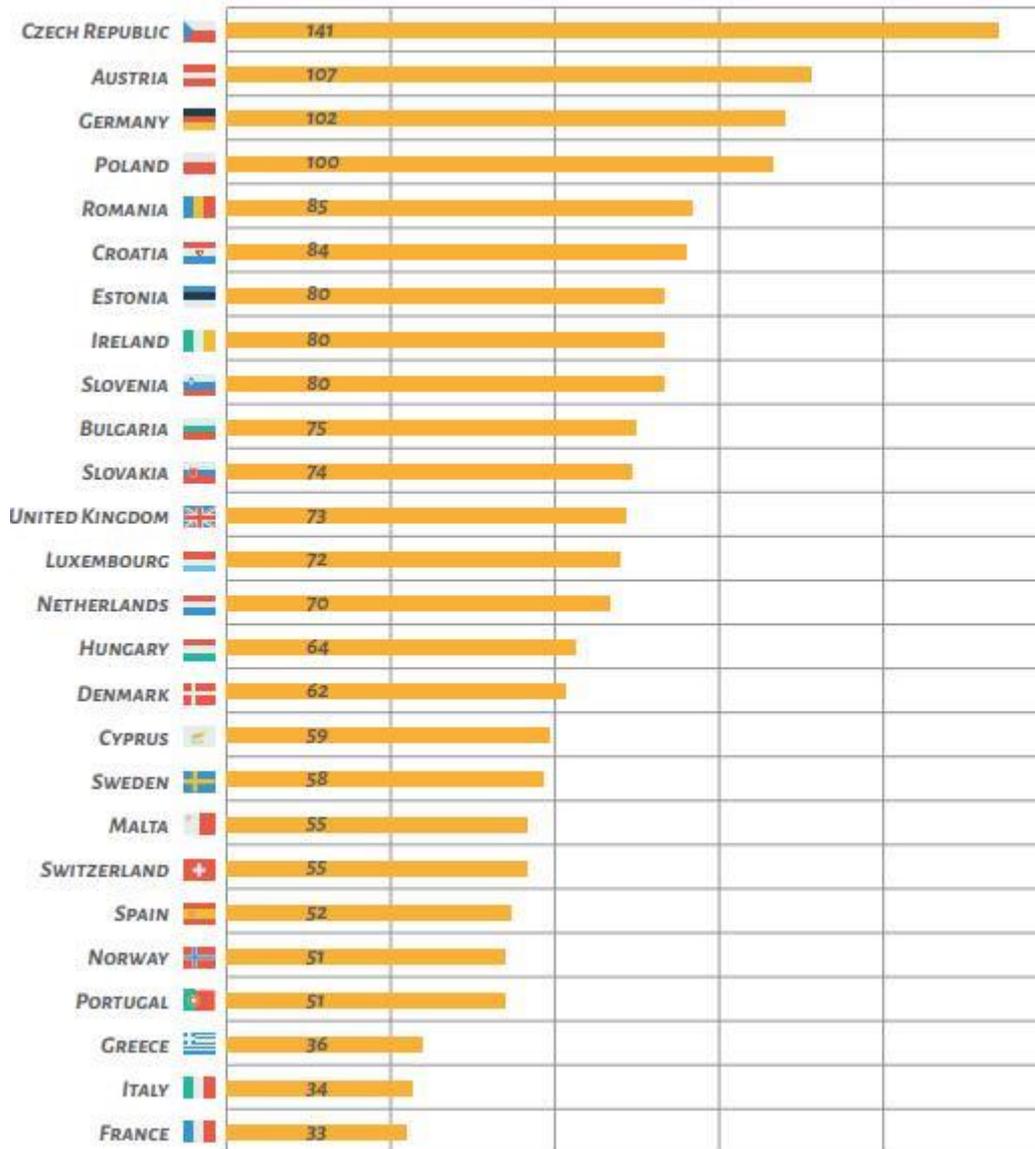


Figura 3.3. Consumo de cerveza per cápita en la UE (L por persona y año).

Los países mediterráneos se encuentran al final de esta lista, datos que se pueden asociar al consumo en contextos sociales fuera de casa debido al mejor clima; mientras que en países más al norte las ventas son mayores en lugares que no están relacionados directamente con el consumo de alcohol, como supermercados.

Esto se puede confirmar viendo la figura 3.4 que muestra los principales canales de venta de los distintos países, siendo el on-trade, consumo directo en lugares pertenecientes al sector de la hostelería, mientras que el off-trade sería destinado al consumo en casa. Podemos observar como hay una clara diferencia en las preferencias de consumo en los distintos países principalmente en función de su posición geográfica, aunque también se ve afectado por las tradiciones culturales de cada país o el turismo.

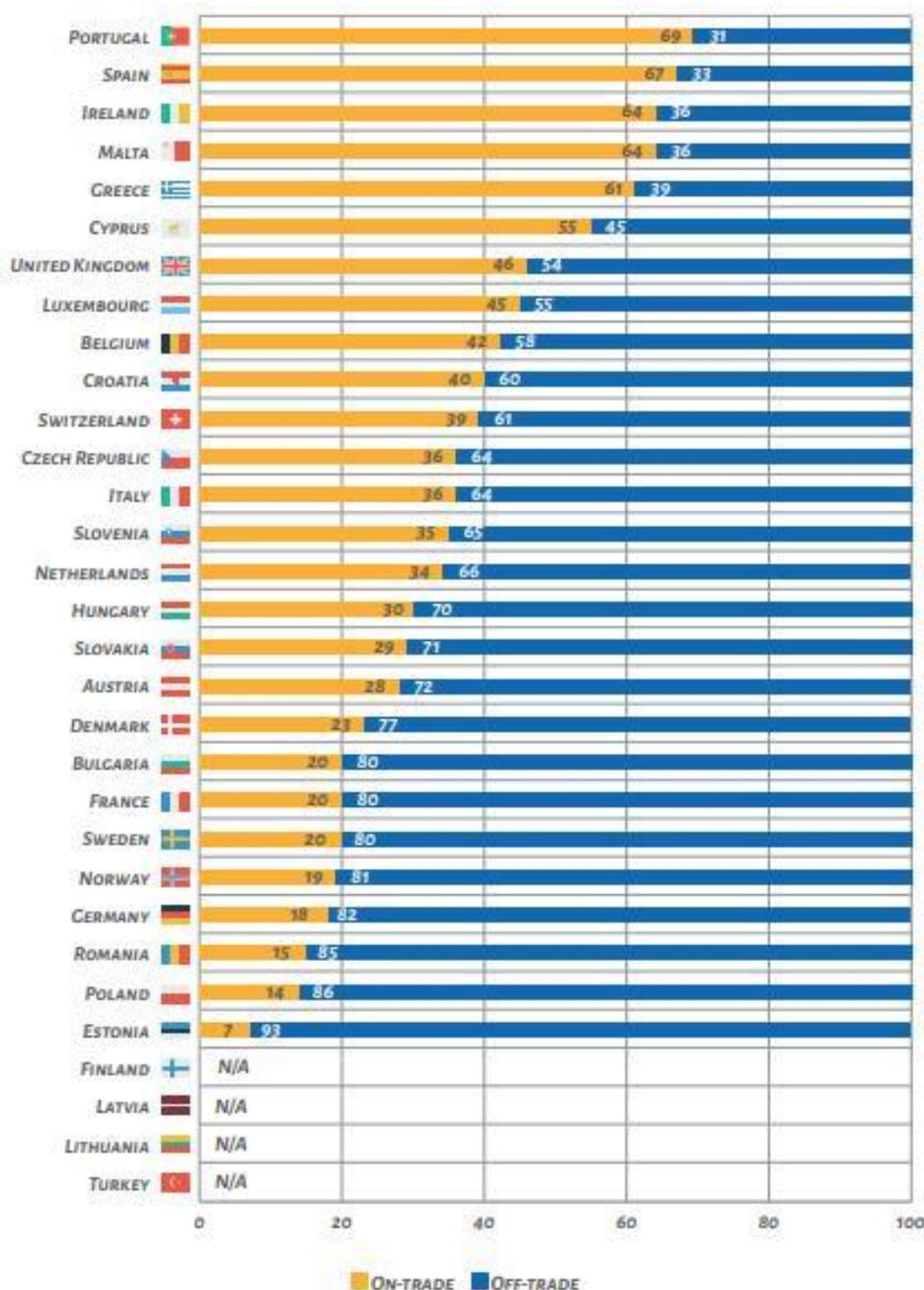


Figura 3.4. Consumo por canal, on-trade / off-trade en porcentaje.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.3. COMERCIO EXTERIOR

2.3.1. Exportaciones

Las exportaciones en la UE siguen la tendencia de los últimos años y están en aumento llegando a los 88 millones de hL en 2018, superando en más de 10 millones de hL las cifras de 2013. Los países que más exportan son Bélgica, Alemania y Países Bajos, como se puede ver en la figura 3.5; esto se puede deber a la gran tradición cervecera de dichos países y al renombre que poseen en todo el mundo sus cervezas.

Cabe destacar que algunos países como Bélgica, Países Bajos y Dinamarca destinan más de la mitad de la producción a la exportación mientras que otros países como Reino Unido, Alemania, República Checa o España no destinan más que una mínima parte y el resto se dedica a satisfacer el consumo dentro del propio país.

La mayoría de las exportaciones, más del 60 %, se realizaron dentro de la UE, y en casi todos los países salvo Países Bajos la exportación fue principalmente intracomunitaria.

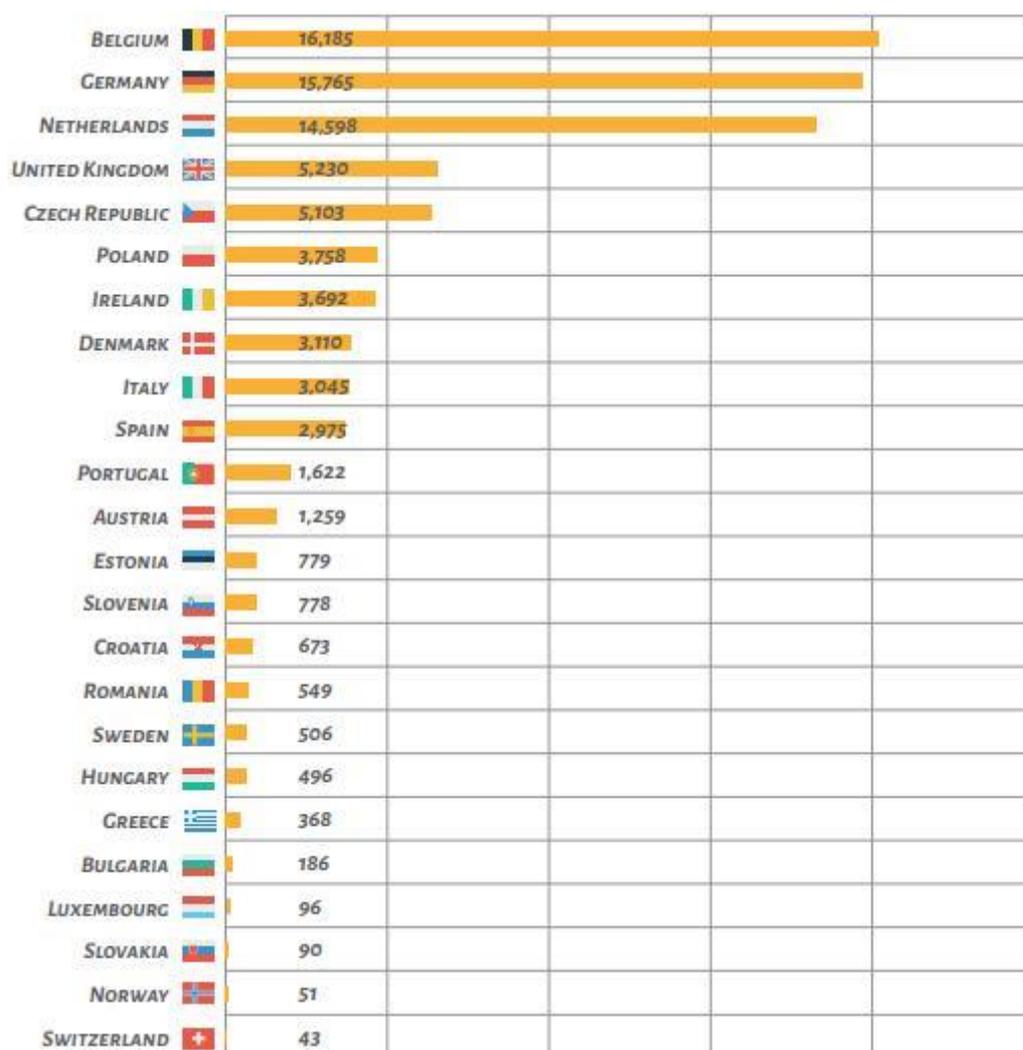


Figura 3.5. Exportaciones totales en 2018, dentro y fuera de la UE (miles de hL).

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.3.2. Importaciones

Las importaciones también llevan una tendencia al alza en los últimos años pasando de los 44 millones de hL de 2013 a los 54 millones en el 2018. Aunque en este caso el origen de más del 90 % de dichas importaciones proviene de países comunitarios de la UE.

Los países que más importan son también de los mayores consumidores como Reino Unido, Alemania o España (figura 3.6). Normalmente los países más pequeños como Luxemburgo o Chipre tienen grandes consumos de cerveza importada y otros como Italia tienen asociado este consumo a la demanda de productos diferentes y más variados.

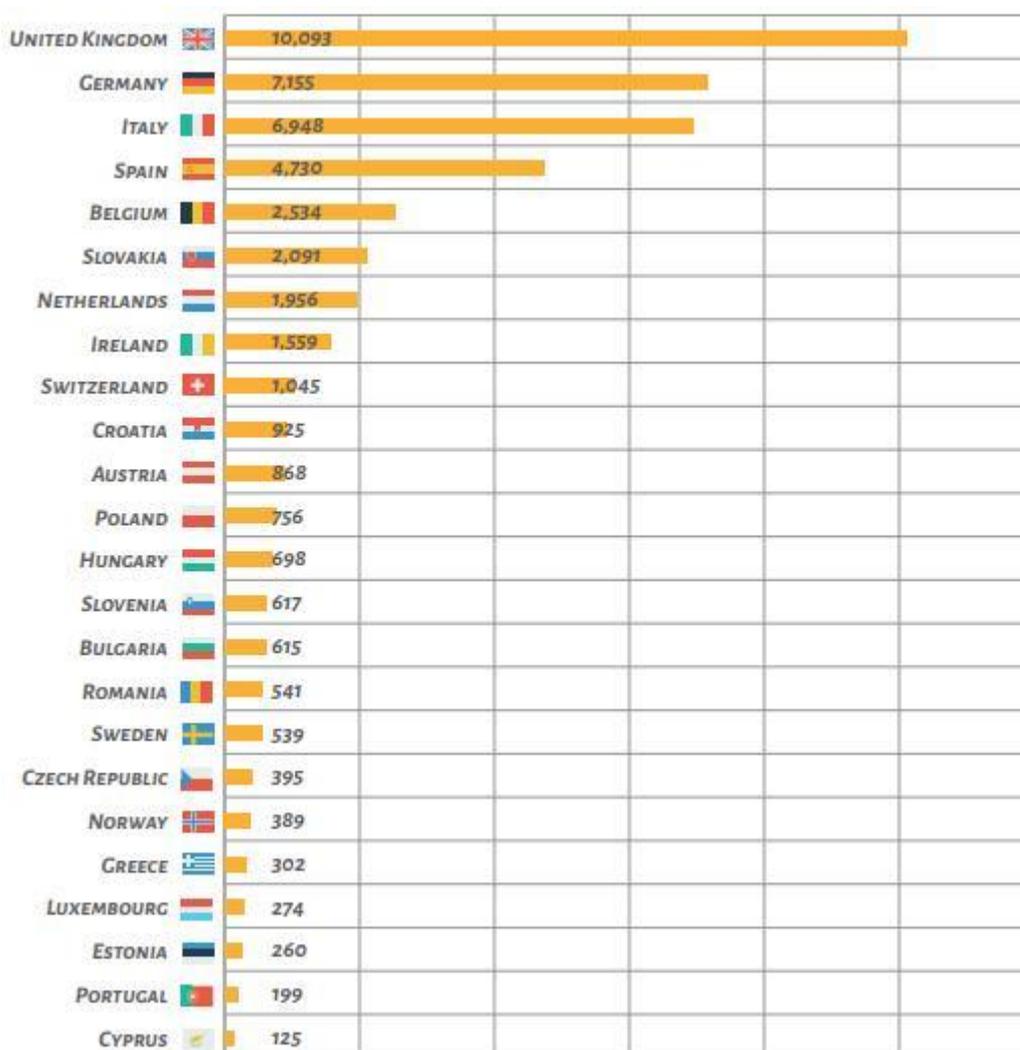


Figura 3.6. Importaciones totales en 2018, dentro y fuera de la UE (miles de hL).

2.4. IMPACTO EN LA ECONOMÍA

El sector cervecero tiene gran importancia en la economía comunitaria ya que afecta de forma directa e indirecta en diferentes sectores de la economía, creando puestos de trabajo y actividades económicas, y también mediante los impuestos que pagan a los países.

En la UE hay actualmente más de 10.000 fábricas de cervezas, cuando en 2012 no se llegaban a las 5.000. Esto viene dado por el auge de las microcerveceras, pero también por la confianza en el sector y el aumento de los consumidores que buscan otros productos más diferenciados, diversos y de gran calidad.

El sector emplea a más de 2,3 millones de personas directa o indirectamente, ya que por cada puesto de trabajo del sector cervecero se generan 17 empleos en el resto de la economía, sobre todo en la hostelería con el 70 % del empleo generado. Tan solo un 5 % de los empleados generados por el sector acaban trabajando directamente en las fábricas de cerveza. Actualmente en la UE hay más de 130.000 puestos de trabajo creados directamente por el sector cervecero.

También es importante el valor añadido que genera este sector con más 51 billones de euros en 2014. De los cuales el mayor beneficio se generó en el sector de la hostelería con cerca de 23 billones, 16 billones en las compañías cerveceras, 9 billones en el sector de proveedores de productos y materias primas a las cerveceras, y 4 billones para los comercios del off-trade.

Por último cabe destacar el impacto que tiene el sector para las arcas públicas a través de los impuestos. Mediante el IVA, impuestos especiales, e impuestos a otros sectores relacionados indirectamente con el sector cervecero se recaudaron en 2014 cerca de 42 billones, lo que es similar al total de impuestos que recaudan países pequeños como Rumanía o Hungría.

3. SECTOR CERVECERO EN ESPAÑA

3.1. PRODUCCIÓN DE CERVEZA

En los últimos años el sector cervecero se encuentra en auge después de superar los peores años de la crisis económica, y a partir de 2013 podemos observar (figura 3.7) una evolución positiva en la producción de cerveza en el país alcanzando en 2018 los 38,4 millones de hL producidos, lo que es un muy buen síntoma de la recuperación del sector. Nos encontramos en el cuarto lugar en la producción europea y en el onceavo puesto a nivel mundial, lo que nos sitúa en buena posición.

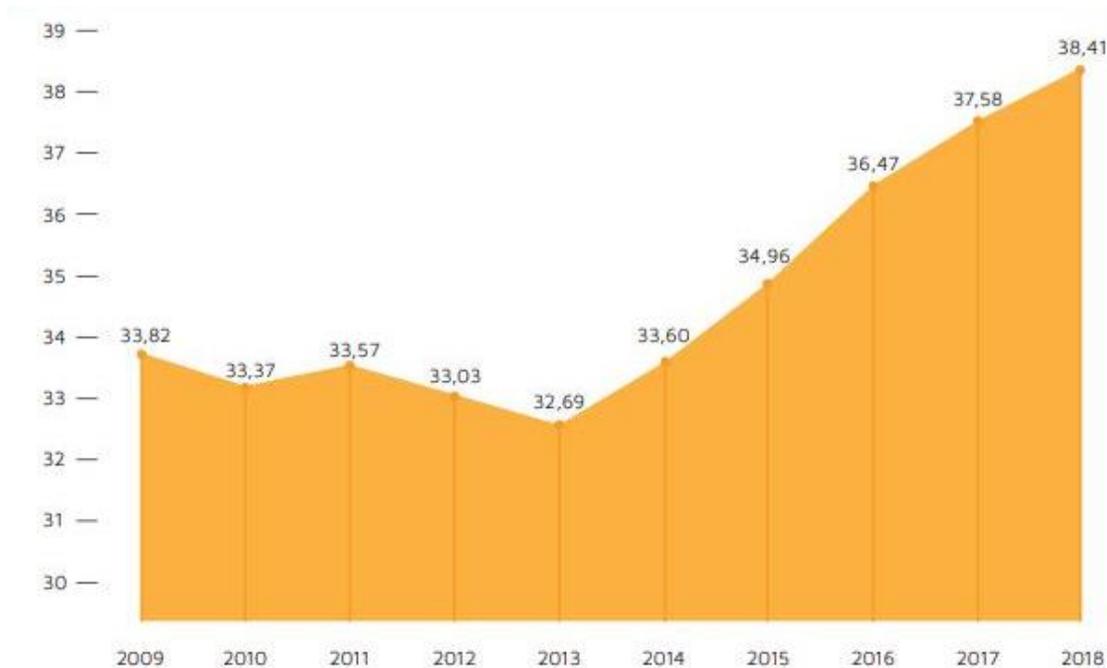


Figura 3.7. Evolución de la producción en España en los últimos 10 años (millones de hL).

La mayor parte de esa producción viene de las grandes compañías, grupo Mahou San Miguel, grupo Heineken y grupo Damm, superando las tres empresas los 10 millones de hL. Después se sitúa Hijos de Rivera con 3 millones de hL y por último la Compañía Cervecera de Canarias y el grupo Ágora que producen 1 millón de hL cada una. El resto de pequeños productores están en torno al medio millón de hL conjuntamente.

Podemos destacar la dinamización del sector con el aumento de los centros de producción por la incorporación de nuevas marcas, la mayoría pequeñas microcervecerías que buscan hacerse hueco ante el aumento de la demanda de productos diferenciados de mayor calidad, buscando sabores, aromas y estilos diferentes a las cervezas industriales.

3.2. CONSUMO DE CERVEZA

El consumo de cerveza en España superó en 2018 los 40 millones de hL y sigue la tendencia al alza de los últimos 5 años (figura 3.8), donde después de sufrir los años de crisis económica con el consumo estancado, a partir de 2013 comenzó la subida del consumo gracias a la estabilización de la economía y al aumento de turistas en el país.

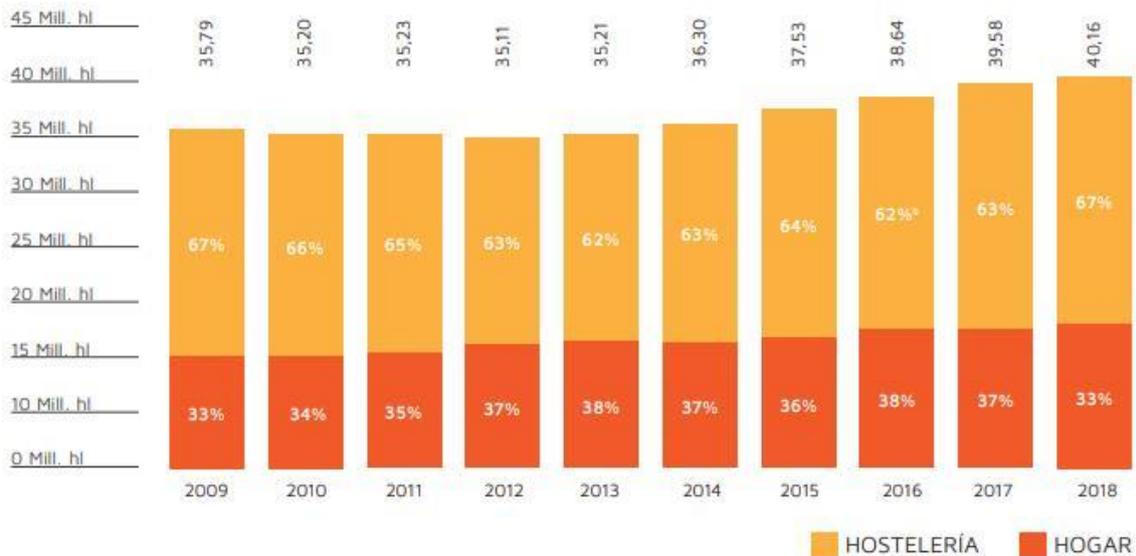


Figura 3.8. Evolución del consumo de cerveza por canal (millones de hL).

Podemos destacar que el consumo de cerveza en el país se realiza mayoritariamente fuera de casa, en hostelería, en un contexto social, moderado y acompañado de alimentos. Y más del 80 % de gasto en cerveza se realiza fuera del hogar confirmando las preferencias de consumo en el país. Es la bebida fría más consumida fuera de casa con cerca del 40 % de personas eligiéndola como primera opción.

Esto se puede refutar con los datos que nos indican que aunque España es el cuarto mayor productor en Europa, el consumo per cápita se sitúa tan solo en 52 L por persona y año, dato por debajo de la media europea (70L) y bastante lejos de otros grandes productores como Polonia, Alemania y Reino Unido. Esto nos indica las preferencias de consumo en el país donde se prefiere tomar una cerveza con amigos familiares o compañeros de trabajo, de forma moderada y acompañada de alimentos.

En España está muy extendido el consumo de cerveza sin alcohol, siendo líder en Europa tanto en producción como en consumo, siendo el 13 % del consumo per cápita entre los españoles. El consumo de esta variedad se realiza por la búsqueda de sabor, disfrute y no de graduación alcohólica, ya que el 96 % de estos consumidores también beben cerveza con alcohol.

3.3. VENTAS DE CERVEZA

En el 2018 se comercializaron en España 36,2 millones de hL, siguiendo la tendencia al alza de los últimos años y olvidada ya la crisis económica. La mayoría de estas ventas se realizaron en la hostelería como venimos diciendo por las preferencias de consumo en el país.

En la figura 3.9 podemos ver la tendencia de los últimos años en las ventas diferenciadas por canal de venta. El canal favorito sigue siendo la hostelería con el canal HORECA vendiendo cerca de 20 millones de hL, aunque no se puede despreciar el crecimiento de las compras en supermercados.

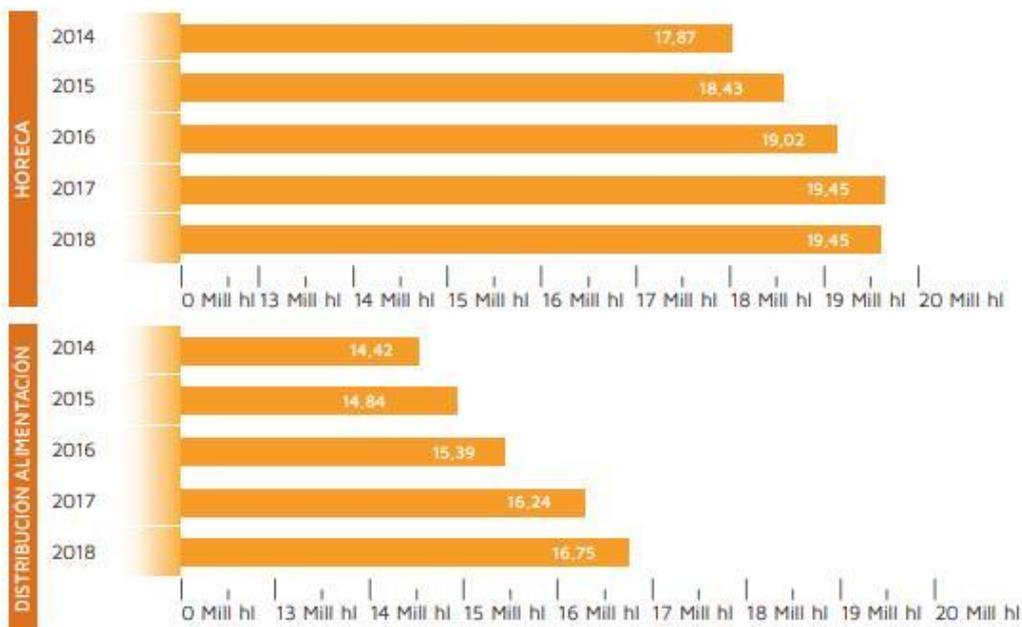


Figura 3.9. Ventas por canal de los últimos 5 años (millones de hL).

Respecto al tipo de envase utilizado la botella de vidrio es el envase más utilizado con el 40 % de las ventas, seguido de las latas (32 %) y el barril (28 %). A parte de ser el envase más utilizado, la mitad de ellas son reutilizables, favoreciendo la lucha medioambiental. Del total de envases empleados el 45 % son reutilizables.

Si miramos las zonas geográficas, podemos destacar que aquellas donde hay más turismo y mejor clima tienen también mayor comercialización como Andalucía, Cataluña o Baleares. También la zona central tiene grandes cifras mientras que el norte de la península es donde se presentan las menores ventas.

En cuanto a los meses del año, el segundo y tercer trimestre tienen el mayor volumen de ventas cercano a 10 millones de hL, que viene dado por el periodo vacacional, la mejora del clima y la llegada de turistas.

3.4. COMERCIO EXTERIOR

3.4.1. Exportaciones

España sigue aumentando las exportaciones gradualmente (figura 3.10) hasta alcanzar en 2018 cerca de 3 millones de hL. Dado que más del 90 % de la producción se dedica para abastecer al país y a los turistas, es un buen dato que se siga incrementando el comercio exterior del producto.

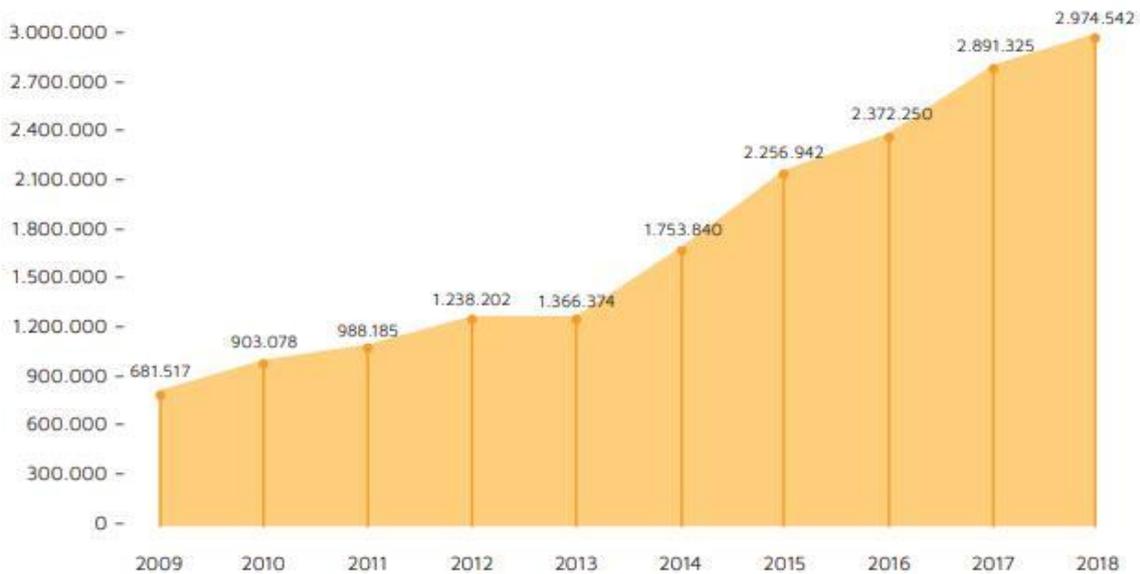


Figura 3.10. Evolución de las exportaciones en los últimos 10 años (millones de hL).

Los principales importadores de nuestra cerveza son Portugal, China y Reino Unido. Esto viene dado por la demanda de productos españoles por parte del mercado chino y por la afluencia de turistas en el caso de Reino Unido o Portugal, que le toman el gusto a nuestros productos. También cabe destacar en el cuarto lugar de importación a Guinea Ecuatorial debido a ser una antigua colonia española.

3.4.2. Importaciones

Respecto a las importaciones cabe decir que son reducidas y sufrieron un descenso del 3 % respecto al año anterior y se situaron en 4,7 millones de hL. Siendo Francia, Alemania y Países Bajos los principales exportadores. Este dato reducido se debe al autoabastecimiento que se produce en el país.

3.5. IMPACTO EN LA ECONOMÍA

El sector cervecero tiene un gran impacto en la economía española alcanzando el 1,3 del PIB con un valor de mercado de más de 15.500 millones de euros. Aparte de generar la cerveza un valor añadido de 7.000 millones de euros a la economía. El sector de producción de cerveza representa un 21 % del sector de bebidas y un 3 % en el total de la alimentación.

Este sector es un generador de empleo tanto directa como indirectamente, alcanzando más de 344.000 puestos de empleo generados, siendo el 90 % de ellos en la hostelería. Estos datos sitúan a España como el segundo país europeo respecto a creación de puestos de trabajo solo por detrás de Alemania.

La generación de empleo lleva una tendencia al alza en los últimos años, alcanzando en 2018 los 7.000 puestos directos creados por el sector, que también generan más puestos de trabajo en otros sectores como la hostelería o los proveedores de materias primas a las fábricas.

En nuestro país había en 2018 registrados 538 centros de producción, que van aumentando cada año. Cataluña se encuentra en cabeza con 111 centros, seguida de Andalucía con 85 y Castilla y León con 53.

También tiene gran impacto en la economía a través de la recaudación de impuestos, que se cifran en más de 3.600 millones de euros, y que según estudios europeos podría llegar hasta los 5.000 millones. De estos impuestos la mayoría vienen aportados por el consumo en hostelería, gracias al empleo generado y las cotizaciones a la Seguridad Social, además del IVA aplicado.

Cabe destacar que el turismo es un gran impulsor del sector debido al consumo que realizan cuando vienen de vacaciones y la consiguiente demanda en sus países de origen de cerveza española, lo que aumenta las exportaciones. Estos turistas aprecian la relación calidad-precio que ofrece la hostelería, así como la variedad y calidad del producto.

4. CONCLUSIONES

Vistos los datos a nivel europeo podemos decir que el sector cervecero europeo es uno de los más importantes a nivel mundial, siendo el segundo productor mundial. Con buenos niveles de exportación fuera de la UE, y una mejor relación entre los mercados europeos siendo mayoritario el comercio entre países miembros.

Gran generador de puestos de trabajo y potenciador de la economía indirectamente, posibilitando nuevos negocios asociados a este sector. También hay que tener en cuenta los beneficios que se generan tanto directa como indirectamente, potenciando la economía europea.

Una vez revisados todos los datos del sector cervecero a nivel español, podemos decir que el sector cervecero es de gran importancia para el país por su contribución a dinamizar la economía creando puestos de trabajo y posibilidades de negocio, así como por su aporte económico mediante la recaudación de impuestos.

En España hay gran capacidad de aceptación del negocio por lo que parece factible la implantación de una microcervecería ante el aumento de la demanda de nuevos productos con sabores y aromas distintos y diferenciados.

Particularmente en la provincia de Palencia, y en la comunidad de Castilla y León, no hay una gran cantidad de centros productivos por lo que es factible la implantación de la microcervecería, favorecida por la afluencia de extranjeros al camino de Santiago y las posibilidades de consumo por su parte de nuestro producto.

DOCUMENTO I

ANEJO 4

Estudio geotécnico

Índice. Anejo 4. Estudio geotécnico

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MARCO GEOLÓGICO	3
2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	3
2.2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....	3
2.2.1. <i>Programación</i>	3
2.2.2. <i>Prospección</i>	4
2.2.3. <i>Ensayos de campo</i>	8
2.2.4. <i>Toma de muestras</i>	8
2.2.5. <i>Ensayos de laboratorio</i>	8
2.3. SISMICIDAD.....	8
2.4. NIVEL FREÁTICO	9
2.5. AGRESIVIDAD	9
3. CONCLUSIONES	10

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es conocer las características del terreno donde se va a situar la fábrica para establecer las mejores prácticas posibles durante la cimentación y construcción de la industria cervecera.

La ubicación de la industria se localiza en el polígono industrial de Carrión de los Condes, en la comarca de Tierra de Campos, Palencia. El edificio contará con una superficie de 405 m². Dada su localización en un polígono industrial junto con otras empresas y edificaciones no se prevén grandes problemas.

2. MARCO GEOLÓGICO

2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

El municipio de Carrión de los Condes se encuentra situado en Tierra de Campos, zona de llanura por la acción de agentes erosivos. A 42 Km de Palencia con una altitud de 830 m. Esta zona pertenece geológicamente hablando a las eras del Terciario Superior y Cuaternario

El sustrato típico de esta zona está compuesto por materiales arcillosos, de colores ocres amarillentos, y algo arenosos. Posee un contenido en carbonato cálcico relativamente alto y elevado en arcilla, con un escaso contenido en materia orgánica.

Los depósitos arcillosos, que varían en profundidad hasta los 12 m, presentan una moderada reacción caliza, que aporta colores claros, blancos y grisáceos; aunque también se pueden encontrar con menos frecuencia tinciones férricas superficiales debido a reacciones ferruginosas. Las arcillas plásticas son Tortonienses, mientras que las calizas del páramo son Pontienses, de menos profundidad.

Las características geomorfológicas, son bastante homogéneas y en general con un relieve plano con suaves ondulaciones sin aristas ni bordes. Los suelos son Inceptisoles- Xerochrepts y Entrochrepts- y algunos Alfisoles, suelos formados bajo régimen Xérico con un elevado porcentaje de saturación como característica dominante debido a las características arcillosas y ligeramente calcáreas del sustrato.

2.2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Se recurre al Documento Básico SE-C de Seguridad Estructural-Cimientos del Código Técnico de la Edificación (CTE) para realizar todos los procedimientos necesarios a fin de obtener unos resultados válidos.

2.2.1. Programación

El tipo de construcción que se va a realizar se considera de tipo C-1 al ser una construcción de menos de 4 plantas, mientras que el terreno tiene una consideración T

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

-1 al ser terreno favorable con poca variabilidad, en el que la práctica habitual es la cimentación directa mediante elementos aislados.

La densidad y profundidad de los reconocimientos debe ocupar toda la zona a edificar y viene dado por las anteriores características. Para edificaciones C-1 con terreno T-1 la distancia máxima entre puntos de reconocimiento no debe superar los 35 m y la profundidad debe ser de 6 m, con un mínimo de 3 puntos de reconocimiento.

Según el CTE hay un mínimo de sondeos mecánicos, y el porcentaje de puntos de reconocimiento que se pueden sustituir por pruebas continuas de penetración cuando el número de sondeos mecánicos exceda el mínimo, que en nuestro caso es de 1 sondeo, son un 70 % de posibilidad de sustitución.

2.2.2. Prospección

Las prospecciones se realizarán mediante calicatas, sondeos mecánicos, pruebas continuas de penetración o métodos geofísicos. Se realizará una calicata hasta los 2 m de profundidad para ver las características del terreno.

A partir de los resultados derivados de la calicata se obtiene la siguiente descripción del suelo:

Tabla 4.1. Factores de formación del suelo

1. FACTORES DE FORMACIÓN DEL SUELO				
Factor	Característica	Ref.	Clase	Código
1.1 Clima	<i>Condiciones meteorológicas</i> Tiempo actual	1.1.1	Parcialmente nublado	PC
		1.1.1	Sin lluvia en la última semana	WC2
	Humedad del suelo	1.1.2	Xérico	XE
	Temperatura del suelo	1.1.2	Mésico	ME
1.2 Topografía	<i>Posición fisiográfica</i> Posición	1.2.1	Llanura	LP
		1.2.2	Caballones	RI
	<i>Pendiente:</i> Forma Gradiente	1.2.3	Recta Convexa	SV
		1.2.4	Llano	02
	Orientación	1.2.4		
1.3 Vegetación y uso de la tierra	Uso de la tierra	1.3.1	Uso industrial	SI
	Cultivos	1.3.2		
	Influencia humana	1.3.3	Cercado	BU
	Vegetación natural	1.3.4	Turbera de Páramo	M
1.4 Material parental	Clasificación litológica	1.4.1	Roca sedimentaria no consolidada	UU1
1.5 Edad de la superficie	Edad del suelo	1.5.1	Pleistoceno tardío periglacial	IPp

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 4.2. Características superficiales

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
2.1 Descripción de horizontes: Características superficiales				
Cualidad	Característica	Ref.	Clase	Código
Afloramientos	Superficie cubierta	2.1.1	Ninguna	N
	Distancia entre afloramientos	2.1.1	<2	5
Pedregosidad superficial	Superficie cubierta	2.1.2	Muy poca	V
	Tamaño	2.1.2	Cantos	S
Erosión	Tipo	2.1.3	Sin evidencia	N
	Área afectada	2.1.4	O	O
	Actividad	2.1.4	Desconocido	N
	Grado	2.1.5		
Costra superficial	Grosor	2.1.6	Ninguna	N
	Consistencia	2.1.6	-----	
Grietas	Anchura	2.1.7	Fina	F
	Distancia	2.1.7	Muy juntas	C
	Profundidad	2.1.7	Superficial	S
Sales	Superficie cubierta	2.1.8	Ninguna	0
	Grosor de la capa	2.1.8	Ninguna	0

Tabla 4.3. Límites entre horizontes

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO							
2.2 Descripción de horizontes : Límites entre horizontes							
Cualidad	Característica	Ref.	Horizonte 1	Horizonte 2	Horizonte 3	Horizonte 4	Horizonte 5
Profundidad	cm (t. 21)	2.2.1	80	120	200		
Límites	Grosor (t. 21)	2.2.1	G	C	-----		
	Topografía (t. 21)	2.2.1	S	S	-----		
Código	cm/G/T		80 GS	120 CS	-----		

Tabla 4.4. Constituyentes primarios

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
2.3 Descripción de horizontes: Constituyentes primarios				
Cualidad	Característica	Ref.	Clase	Código
Textura	Medida en campo	2.3.1/2.3.2	Arcillo limoso	SIC
	Medida en laboratorio	Arena %	III	21,22%
		Limo %		37,44%
		Arcilla %		41, 34%
Elementos gruesos	Abundancia	2.3.3/2.3.4	Medias	C
	Tamaño	2.3.3/2.3.4	Grava media	M
	Intemperización	2.3.5	Fresco o débilmente Intemp.	F
	Forma	2.3.6	Subredondeadas	S
	Naturaleza	2.3.6	Mezcla de limo arena y arcilla	
Horizontes orgánicos	Grado descomposición y humificación	2.3.7	Fábrico	D1
	Capas orgánicas en suelos de bosque	2.3.8	-----	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 4.5. Color y moteado del suelo

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
2.4 Descripción de horizontes: Color y moteado del suelo				
Cualidad	Característica	Ref.	Clase	Código
Color	Medida en seco	2.4.1	Claro	
	Medida en húmedo	2.4.1	Oscuro	
Moteado	Color	2.4.2	10 YR 6.6 BROWNISH YELLOW	
	Abundancia	2.4.3/2.3.4	Muy Pocas	V
	Tamaño	2.4.3/2.3.4	Muy Finas	V
	Contraste	2.4.4	Tenue	F
	Límite	2.4.4	Difuso	D

Tabla 4.6. Características químicas

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
2.5 Descripción de horizontes: Características químicas				
Cualidad	Característica	Ref.	Clase	Código
Condiciones reductoras	Potencial redox (NO)	2.5.1	-----	
	Color del suelo	2.5.2		
Carbonatos	Contenido Laboratorio	2.5.3	No teníamos el ácido para comprobarlo	
	Campo	IX	Débilmente Calizo	SI
	Formas	2.5.4	-----	
Yeso	Contenido (laborat.)	2.5.5/VIII	No gípsico	M
	Formas	2.5.6	-----	
Sales solubles	Cond. eléctrica Laboratorio (1/2,5) Laboratorio (extracto)	VII	1,43 dS/m	
			1,8 dS/m	
Acidez	pH Laboratorio (agua)	VII	7,3	
	Laboratorio (KCl)		7,6	
Olor	Olfato	2.5.7	Ninguno	N
Caract. ándicas	Test de campo (NO)	2.5.8	-----	
Materia orgánica	Contenido Campo	2.5.9	No se aprecia a simple vista	
	Laboratorio	VI	2,16%	S

Tabla 4.7. Características físicas

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
2.6 Descripción de horizontes: Características Físicas				
Cualidad	Característica	Ref.	CI	Código
Estructura	Grado	2.6.1	Débilmente desarrollada	WE
	Tipo	2.6.2/2.6.3	Granular	GR
	Tamaño	2.6.4	Media	ME
Consistencia	Compacidad en suelo seco	2.6.5	Duro	HA
	Compacidad en suelo húmedo	2.6.6	Macizo	FI
	Adhesividad	2.6.7	Adherente	ST

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
2.6 Descripción de horizontes: Características Físicas				
Cualidad	Característica	Ref.	CI	Código
	Plasticidad	2.6.8	Plástico	PL
Agua del suelo	Campo	2.6.9	No Hace Polvo	
	Lab. Capacidad de campo	IV	22,4%	
	Coef. marchitamiento		19,9%	
Densidad aparente	Campo	2.6.10	Subangular y Angular Prismática	BD3
	Laboratorio	V	1,622 g/mL	BD4
Poros	Porosidad Campo	2.6.11	Media	3
	Laboratorio	V	38,33%	4
	Tamaño	2.6.12/2.6.1	Muy fino	V
	Abundancia	2.6.13/2.6.1	Muy poca	F
	Tipo	2.6.15	Vughs	V
Acumulaciones	Revestimientos	2.6.16	Muy Pocos	V
	Abundancia Contraste Naturaleza Forma Localización	2.6.17	Débil	F
		2.6.18	Limo	ST
		2.6.19	Continuo-Irregular	CI
		2.6.20	Sin especificar	SN
	Cementación y compactac.	2.6.21	Discontinuo	D
	Continuidad Estructura Naturaleza Grado	2.6.22	Vesicular	V
		2.6.23	Desconocida	NK
		2.6.24	Moderadamente concentrada	M
	Acumulaciones minerales	2.3.3/2.3.4	Muy pocas	V
	Abundancia Dureza Tipos Tamaño Forma Naturaleza Color	2.6.26	Duro y Blanco	B
		2.6.27	Otros	O
		2.4.3/2.3.4	Pocas	F
		2.6.29	Irregular	I
		2.6.30	Carbonatos	K
2.6.31		Blanco	WH	

Tabla 4.8. Actividad biológica

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
2.7 DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES: Actividad Biológica				
Cualidad	Característica	R	Clase	Código
Actividad biológica	Raíces Tamaño	2.7.1	Ninguna	N
	Abundancia	2.7.2	Ninguna	N
	Otras. Abundancia	2.7.3	Ninguna	N
	activ Tipo	2.7.4		
Materiales humanos	Artefactos. Abundancia	2.3.3	Ninguna	N
	Tamaño	2.3.4		
	Intemperización	2.3.5		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
2.7 DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES: Actividad Biológica				
Cualidad	Característica	R	Clase	Código
	Dureza	2.6.2		
	Color	2.6.3		
	Clase	2.7.9		
	Transportado	2.7.1		

2.2.3. Ensayos de campo

Son ensayos que se ejecutan directamente sobre el terreno natural y que proporcionan datos que pueden correlacionarse con la resistencia, deformabilidad y permeabilidad de una unidad geotécnica a una determinada profundidad. Los resultados se pueden observar a partir de la tabla 4.2.

2.2.4. Toma de muestras

El objetivo de este proceso consiste en la realización con fiabilidad suficiente, de los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones que se pretendan obtener. Estas muestras deberán cumplimentar unos requisitos en función de las pruebas a las que se vayan a someter. Se realiza la toma de 3 muestras en el terreno para obtener los resultados de la calicata.

2.2.5. Ensayos de laboratorio

Son ensayos realizados en el laboratorio y que permiten determinar características del terreno mediante determinaciones químicas y físicas, que a simple vista no se pueden obtener. Se pueden ver los resultados en las tablas 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8.

2.3. SISMICIDAD

La zona a estudio se encuentra situada dentro de la región de peligrosidad sísmica baja (figura 4.1), con aceleración sísmica menor de 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad, con una probabilidad anual de 0,001.



Figura 4.1. Mapa de la peligrosidad sísmica en España

2.4. NIVEL FREÁTICO

Durante la realización de la calicata no se observó ningún nivel freático a la profundidad alcanzada.

2.5. AGRESIVIDAD

No se detectaron niveles de peligrosos de sulfatos durante el análisis de las muestras, luego no será necesario el empleo de materiales especiales a este efecto debido a su clasificación como suelo no agresivo.

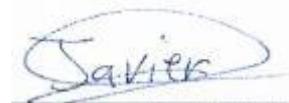
3. CONCLUSIONES

Una vez vistas las características del terreno se propone una solución para la cimentación de la nave proyectada.

- Realizar una cimentación empleando zapatas aisladas para los pilares, a una profundidad de 1 m y con una carga admisible superior a 2 kg/cm^2 .
- Para la superficie se efectúa un levantamiento del terreno a 20 cm nivelando la superficie y eliminando el material vegetal que pudiera existir.

Cuando se comiencen las obras y excavaciones el director de obra se ocupará de la validez de los resultados previos e introducirá cambios si son necesarios.

En Palencia, octubre de 2021



Fdo: Javier Bahillo de la Fuente

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I

ANEJO 5

Ingeniería del proceso

Índice Anejo 5. Ingeniería del proceso

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL	5
2.1	NORMATIVA APLICADA A LA CERVEZA.....	5
2.2	CERVEZA ALE DE TRIGO ESTILO BERLINER WEISSE	6
2.3	CERVEZA ALE DEL ESTILO KÖLSCH.....	7
2.4	SUBPRODUCTOS.....	9
3	DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	10
3.1	AGUA.....	10
3.1.1	<i>Parámetros más importantes a tener en cuenta:</i>	10
3.1.2	<i>Tratamientos previos</i>	13
3.2	MALTA.....	13
3.2.1	<i>Características de la cebada</i>	14
3.2.2	<i>Tipos de malta a utilizar en fábrica</i>	14
3.3	LÚPULO.....	15
3.3.1	<i>Tipos de lúpulo en la elaboración</i>	15
3.3.2	<i>Tipos de lúpulo a emplear en la fábrica</i>	16
3.4	LEVADURA.....	16
3.4.1	<i>Tipos de levadura a utilizar en fábrica</i>	16
3.5	ADJUNTOS.....	17
4	DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE ENVASADO	18
4.1	BOTELLAS DE VIDRIO RECICLADO NO RETORNABLES.....	18
4.2	BARRILES KEYKEG PLÁSTICO NO RETORNABLES	18
4.3	CESTAS DE CARTÓN.....	18
4.4	CAJAS DE CARTÓN	18
4.5	CHAPAS METÁLICAS	18
4.6	ROLLOS DE ETIQUETAS.....	18
5	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	19
5.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO	19
5.2	DIAGRAMA DE FLUJO	20
5.3	RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	21
5.3.1	<i>Análisis en laboratorio</i>	21
5.4	MOLTURACIÓN.....	21
5.5	MACERACIÓN.....	22
5.6	FILTRACIÓN	24
5.7	COCCIÓN.....	24
5.8	CLARIFICACIÓN Y ENFRIAMIENTO DEL MOSTO.....	25
5.9	FERMENTACIÓN	26
5.10	MADURACIÓN EN FRÍO	28
5.11	SEGUNDA FILTRACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA CERVEZA	29
5.12	CARBONATACIÓN	29
5.13	ENVASADO Y ETIQUETADO	29
6	CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN.....	31
6.1	PRODUCCIÓN FÁBRICA	31
6.2	RECETA CERVEZA	32

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.3	CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: MALTA	33
6.4	CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: LÚPULO	34
6.5	CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: AGUA	34
6.6	CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: LEVADURA	35
6.7	CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: DEXTROSA.....	36
6.8	CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES.....	36
7	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA Y DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS.	38
7.1	ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS	38
7.1.1	<i>Estanterías para pallets</i>	38
7.1.2	<i>Carretilla elevadora</i>	38
7.1.3	<i>Frigoríficos</i>	39
7.1.4	<i>Báscula de plataforma</i>	39
7.2	ZONA DE PRODUCCIÓN	39
7.2.1	<i>Molino con acondicionamiento húmedo</i>	40
7.2.2	<i>Cubas de maceración y filtrado</i>	41
7.2.3	<i>Cubas de cocción</i>	41
7.2.4	<i>Intercambiador de placas</i>	42
7.2.5	<i>Cubas de fermentación y de maduración</i>	42
7.2.6	<i>Tanques de maduración</i>	43
7.2.7	<i>Depósito de agua caliente</i>	44
7.2.8	<i>Filtros de carbón activo</i>	44
7.2.9	<i>Bombas</i>	44
7.2.10	<i>Mangueras alimentarias</i>	44
7.2.11	<i>Contenedor estanco</i>	45
7.2.12	<i>Filtros de cartón</i>	45
7.2.13	<i>Sistema CIP (Clean In Place)</i>	45
7.2.14	<i>Equipo de frío</i>	46
7.3	ZONA DE ENVASADO.....	46
7.3.1	<i>Máquina automática de llenado de botellas</i>	46
7.3.2	<i>Máquina semiautomática de llenado de barriles KeyKeg</i>	46
7.3.3	<i>Máquina paletizadora semiautomática</i>	47
7.4	ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES	47
7.4.1	<i>Estanterías para pallets</i>	47
7.4.2	<i>Estantería metálica</i>	47
7.5	ALMACÉN DEL PRODUCTO FINAL.....	47
7.5.1	<i>Estanterías para pallets</i>	47
7.6	LABORATORIO	47
7.7	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN Y REUNIONES	48
7.8	VESTUARIOS.....	48
7.9	SALA DE VENTA DIRECTA, DEGUSTACIÓN Y DESCANSO.....	48
8	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	49
9	PERSONAL	50
10	INSTALACIONES DE LA FÁBRICA	51
10.1	DETERMINACIÓN DE ESPACIOS EN FÁBRICA.....	51
10.1.1	<i>Almacén de materias primas</i>	51
10.1.2	<i>Zona de producción</i>	52
10.1.3	<i>Zona de envasado</i>	53
10.1.4	<i>Almacén de materias auxiliares</i>	53

10.1.5. Almacén del producto final.....	54
10.1.6. Zona de carga y descarga	54
10.1.7. Sala de máquinas.....	54
10.1.8. Laboratorio	55
10.1.9. Oficina de administración.....	55
10.1.10. Vestuarios y aseos	55
10.1.11. Sala de venta directa, degustación y descanso	55
10.1.12. Superficie total de la planta.....	55
10.2. DIAGRAMA DE RECORRIDO.....	56
10.3. TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES	58
10.4. DISEÑO DE LA PLANTA	59

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se describirá todo lo relativo al proceso de producción de cerveza artesanal. En concreto se centra en los dos estilos que se quieren elaborar, cerveza ale de trigo estilo Berliner Weisse y cerveza ale estilo Kolsch.

A continuación se puede encontrar la descripción de las características del producto final, las materias primas implicadas en la elaboración, así como los recipientes donde irá envasada. También aparece una descripción detallada del proceso productivo, los cálculos de producción, la maquinaria y el personal necesario. Por último, se describe la división de los espacios en la industria.

2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Dentro del amplio mundo de las cervezas se escogió la cerveza de alta fermentación como producto a elaborar, y recogiendo el resultado del estudio de alternativas (Anejo 4. Estudio de alternativas), los estilos Berliner Weisse y Kolsch. A continuación se describe la normativa referente a la cerveza en España, y las características de los 2 estilos a producir.

2.1 NORMATIVA APLICADA A LA CERVEZA

Recogido en el BOE, el Real Decreto 678/2016, del 16 de diciembre, marca la norma de calidad de la cerveza y de las bebidas de malta. Respecto a este producto se encuentran las siguientes menciones:

- Malta: Producto final obtenido de los granos de cebada o de otros cereales una vez sometidos al proceso de malteo: Remojo, germinación y ulterior desecación y tostados en condiciones tecnológicamente adecuadas. Se designará con la denominación del cereal de procedencia.
- Cerveza: Alimento resultante de la fermentación, mediante levaduras seleccionadas, de un mosto cervecero elaborado a partir de materias primas naturales.
- Cerveza de cereales: Cuando en el mosto cervecero la presencia de malta de cebada sea inferior al 50 % respecto al total de la malta llevará la denominación de «Cerveza de» seguida del nombre del cereal con mayor contenido en peso.
- Fabricación artesana: Elaboración conforme a lo establecido en la presente norma de calidad, mediante un proceso que se desarrolle de forma completa en

la misma instalación y en el que la intervención personal constituye el factor predominante, bajo la dirección de un maestro cervecero o artesano con experiencia demostrable y primando en su fabricación el factor humano sobre el mecánico, obteniéndose un resultado final individualizado, que no se produzca en grandes series, siempre y cuando se cumpla la legislación que le sea aplicable en materia de artesanía.

Se exigen unas características para el producto terminado:

- Un pH inferior o igual a 5,5.
- Un amargor superior a 5 mg/L (1 mg/L de α isoácidos en cervezas equivale a una unidad de amargor IBU), excepto en el caso de las bebidas de malta.

También se especifica lo siguiente respecto a nuestro producto:

- Las cervezas que se elaboren conforme al método de fabricación artesana podrán incluir la expresión «de fabricación artesana», como información alimentaria voluntaria.

2.2 CERVEZA ALE DE TRIGO ESTILO BERLINER WEISSE

Este estilo se categoriza por la Beer Judge Certification Program (BJCP) en el documento “Beer Style Guidelines – 2015 Edition”, como 23 European Sour Ale (Ale ácida europea), subcategoría A; y se describe como una cerveza de trigo alemana muy pálida, refrescante, de bajo contenido alcohólico con una acidez láctica limpia y un nivel muy alto de carbonatación.

Un ligero sabor a masa de pan apoya la acidez, que no debe parecer artificial. Cualquier carácter *Brettanomyces funky* (aromas y sabores a cuero, establo, caballo, cerezas a punto de pasarse y otro descriptores similares, que según la cepa utilizada tendrán unos matices a esos perfiles u otros) está restringido.

Es comparada con una Lambic, aunque generalmente no es tan ácida y tiene una acidez láctica limpia, con un restringido y menor umbral sensorial *funky*. También tiene un menor contenido de alcohol.

Es una especialidad regional de Berlín; referida por las tropas de Napoleón en 1809 como “el Champagne del Norte” debido a su carácter vivaz y elegante. A menudo es servida con el agregado de almíbar de azúcar mit schuss, saborizada con frambuesas (himbeer) o hierbas de las siete sangrías (waldmeister) e incluso mezclada con Pils para contrarrestar el carácter ácido. Ha sido descrita por muchos como la cerveza más puramente refrescante del mundo.

Posee las siguientes características:

- **Aroma:** Un carácter marcadamente ácido es dominante (moderado a moderadamente-alto). Puede tener hasta un carácter moderadamente frutal (a menudo a limón o manzana ácida). La frutalidad puede aumentar con el tiempo y puede desarrollarse un ligero carácter floral. Sin aroma a lúpulo. El trigo puede

presentarse como masa de pan sin cocer en las versiones más frescas, y combinado con la acidez, puede sugerir pan de masa madre. Puede opcionalmente tener un restringido carácter *Brettanomyces funky*.

- **Apariencia:** Color pajizo muy pálido. La claridad varía de cristalina a algo turbia. Densa espuma blanca que perdura poco tiempo debido a la alta acidez y el bajo contenido de proteínas y lúpulo. Siempre efervescente.
- **Sabor:** Una limpia acidez láctica domina, pudiendo ser bastante fuerte, aunque no tan ácida como en una Lambic. Es habitualmente perceptible un sabor complementario a pan o granos del trigo. El amargor del lúpulo es muy bajo. Puede detectarse un suave carácter a *Brettanomyces funky*, así como un restringido carácter afrutado (ambos son opcionales). Sin sabor a lúpulo. Sin diacetilo ni dimetilsulfóxido (DMS).
- **Sensación en boca:** De cuerpo ligero. Muy alta carbonatación. Sin sensación de alcohol. Chispeante, de jugosa acidez
- **Ingredientes:** El contenido de trigo malteado es típicamente del 50% del total (como en todas las cervezas de trigo alemanas), con el remanente siendo malta Pils. Una simbiótica fermentación entre levaduras de fermentación alta y *Lactobacillus Delbruckii* proporcionan una marcada acidez, la cual puede ser mejorada por la mezcla de cervezas de diferentes edades durante la fermentación y por el prolongado envejecimiento en frío.

El amargor del lúpulo es extremadamente bajo. Es tradicional la maceración por decocción adicionando lúpulo. Los científicos cerveceros alemanes creen que el *Brettanomyces* es esencial para obtener el perfil de sabor correcto, pero este carácter nunca es fuerte.

- **Propiedades finales:**
 - OG (Densidad inicial): 1.028 – 1.032
 - FG (Densidad final): 1.003 – 1.006
 - IBUs (Grado amargor): 3 - 8
 - SRM (Intensidad color): 2 - 3
 - Graduación alcohólica: 2,8° - 3,8°
- **Características rápidas:** intensidad-baja, color-pálido, fermentación-alta, europa-central, estilo-tradicional, familia-cerveza-trigo, agria.
- **Ejemplos comerciales:** Schultheiss Berliner Weisse, Berliner Kindl Weisse, Nodding Head Berliner Weisse, Weihestephan 1809 (inusual en su graduación alcohólica de 5°), Bahnhof Berliner Style Weisse, Southampton Berliner Weisse, Bethlehem Berliner Weisse, Three Floyds Deesko.

2.3 CERVEZA ALE DEL ESTILO KÖLSCH

Este estilo se categoriza por la BJCP en el documento "Beer Style Guidelines – 2015 Edition", como 5 Pale Bitter European Beer (Cerveza amarga pálida europea), subcategoría B; y se describe como una cerveza limpia, fresca, delicadamente balanceada, por lo general con un carácter muy sutil a frutas y lúpulos. Maltosidad suave que se prolonga en el tiempo hasta un final agradablemente bien atenuado y refrescante.

Su carácter delicado puede desaparecer rápidamente con el tiempo. Una claridad brillante es característica. Es fácilmente confundible para un paladar no entrenado con una Ale cremosa o una Pils algo sutil.

Colonia, Alemania (Köln) tiene una tradición cervecera de fermentación alta desde la Edad Media, pero desarrolló la cerveza que ahora se conoce como Kölsch a finales de 1800 para combatir la invasión de cervezas lagers pálidas de fermentación baja. Kölsch es una denominación protegida por el Kölsch Konvention (1986) y se limita a 20 o más cervecerías alrededor de Köln. La Konvention simplemente define la cerveza como una "Vollbier de fermentación alta, clara, ligera, altamente atenuada, con acento en el lúpulo."

La Kölsch es una cerveza de fermentación alta acondicionada en frío. Cada cervecería en Köln produce una cerveza de carácter diferente y cada uno interpreta la Kölsch Konvention ligeramente diferente. Las versiones más secas pueden parecer más lupuladas o más amargas que lo que las especificaciones IBU podrían sugerir. Debido a su perfil de sabor delicado, Kölsch tiende a tener una vida útil relativamente corta; los ejemplos con más tiempo de maduración y las importaciones pueden mostrar fácilmente algunos defectos de oxidación. En Köln se sirve en un vaso alto y estrecho de 200 ml llamado Stange.

Posee las siguientes características:

- **Aroma:** Bajo a muy bajo aroma a malta, con un carácter a grano-dulce. Un agradable y sutil aroma a frutas por la fermentación (manzana, cereza o pera) es aceptable, pero no siempre está presente. Un aroma a lúpulo floral, especiado o herbal es opcional pero no fuera de estilo. Algunas cepas de levadura pueden dar un ligero carácter vinoso o azufrado (esta característica también es opcional, pero no es una falta). En general, la intensidad aromática es bastante sutil pero generalmente balanceada, limpia y fresca.
- **Apariencia:** Color de dorado muy pálido a dorado claro. Las versiones comerciales auténticas son filtradas hasta ser claras y brillantes. Tiene una delicada espuma blanca que puede no persistir.
- **Sabor:** Paladar suave y redondeado formado por un delicado equilibrio de sabor suave a malta, aunque atenuada, con un dulzor frutal casi imperceptible de la fermentación y un amargor medio-bajo a medio con una sequedad delicada y una ligera rugosidad en el final (pero sin retrogusto áspero). La malta tiende a ser granosa-dulce, posiblemente con un muy ligero sabor a pan o miel.

El sabor a lúpulo es variable, en un rango de bajo a moderadamente-alto; la mayoría es de intensidad medio-baja a media con un carácter floral, especiado o herbal. Puede tener una impresión maltosa-dulce al principio, pero esto no es necesario. Sin dulzor residual evidente. Puede tener un acento algo vinoso,

mineral o azufrado que acentúa el balance de sequedad y sabor. Un ligero sabor a trigo es raro pero no una falta. De otra forma, muy limpia.

- **Sensación en boca:** Suave y refrescante. De cuerpo medio-liviano, aunque algunas versiones pueden ser de cuerpo medio. Carbonatación de media a media alta. Generalmente fresca y bien atenuada.
- **Ingredientes:** Lúpulos nobles alemanes (Hallertauer, Tettnang, Spalt o Hersbrucker). Malta alemana Pils o malta Pale. Levadura de carácter limpio y atenuante. Se puede utilizar hasta el 20% de trigo, pero esto es bastante inusual en las versiones auténticas. El agua varía de extremadamente blanda a moderadamente dura.

Tradicionalmente se realiza una maceración escalonada, aunque se pueden obtener buenos resultados con un solo escalón a 65°C. Fermentada a baja temperatura para una ale (16-20 °C) y estacionada por al menos un mes, aunque muchos cerveceros de Colonia fermentan a 21°C al menos dos semanas.

- **Propiedades finales:**
 - o OG (Densidad inicial): 1044 - 1050
 - o FG (Densidad final): 1007 - 1011
 - o IBUs (Grado amargor): 18 - 30
 - o SRM (Intensidad color): 3,5 - 5
 - o Graduación alcohólica: 4,4° - 5,2°
- **Características rápidas:** intensidad-estándar, color-pálido, fermentación-alta, lagered, europa-central, estilo-tradicional, familia-ale-pálida, balanceada
- **Ejemplos comerciales:** conseguibles solamente en Colonia: PJ Früh, Hellers, Malzmühle, Paeffgen, Sion, Peters, Dom; versiones importadas conseguibles en partes de Estados Unidos: Reissdorf, Gaffel; versiones no alemanas: Eisenbahn Dourada, Goose Island Summertime, Alaska Summer Ale, Harpoon Summer Beer, New Holland Lucid, Saint Arnold Fancy Lawnmower, Capitol City Capitol Kölsch, Shiner Kölsch.

2.4 SUBPRODUCTOS

Una vez acabado el proceso de macerado y filtración del mosto se obtiene un subproducto llamado bagazo o cebadilla de cerveza; producto húmedo cuyo contenido en materia seca es de un 20-25%. Formado por la cascarilla y el grano agotado. Es un producto rico en proteína, con un contenido medio de 24-26% sobre la materia seca; y rico en fibra. Debido a sus características se puede reutilizar y venderlo a los ganaderos locales para que lo empleen como comida para el ganado.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Las principales materias primas utilizadas en la elaboración de cerveza son el agua, la malta, el lúpulo, la levadura y posibles adjuntos. De ellas dependerá en gran medida la calidad final del producto, por lo que se intentarán conseguir materias primas de gran calidad para obtener un producto diferenciado. A continuación se describirán dichas materias y aquellos parámetros a tener en cuenta para obtener la calidad que buscamos en el producto final.

3.1 AGUA

El agua forma parte del 95% de la composición de una cerveza y aparte de eso también se emplea en labores de limpieza y desinfección. El agua debe ser potable y cumplir con los valores dados en la legislación vigente, que en este caso viene dada por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, que establece los criterios sanitarios y de calidad del agua dirigida a consumo humano.

Conocer determinados parámetros físico-químicos del agua utilizada, es determinante para el proceso de elaboración y resultado final de esta bebida (espuma, sabor, transparencia). Cada estilo requiere una calidad diferente del agua, que le aportará unas características u otras.

3.1.1 Parámetros más importantes a tener en cuenta:

- Dureza del agua: Se refiere a la concentración de sales de magnesio y calcio que hay en una determinada cantidad de agua; por ejemplo para la elaboración de cervezas claras son ideales las aguas blandas con poca concentración de sales, mientras que para las cervezas oscuras van mejor las aguas duras con alta concentración.

Existen 2 tipos de dureza. La temporal, debida a los carbonatos y bicarbonatos de calcio y magnesio; y la permanente, causada por la presencia de sulfatos o cloruros de calcio y magnesio en el agua. La dureza temporal puede ser eliminada al hervir el agua o por la adición de cal (hidróxido de calcio).

El carbonato cálcico puede ser empleado para regular el pH, aumentándolo.

Tabla 5.1. Clasificación Dureza por CaO_3 en el Agua, según OMS

Concentración de CaCO_3 (ppm)	Tipo de agua
0 - 60	Blanda
61 – 120	Moderadamente dura
121 – 180	Dura
> 180	Muy dura

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **pH:** Este factor es importante debido a su acción controladora sobre el desarrollo microbiano, crecimiento de las levaduras, velocidad de fermentación y producción de alcohol. Este factor varía a lo largo del proceso de elaboración de la cerveza.

Durante el macerado, las enzimas precisan un pH óptimo entre 5,2-5,6 para convertir el almidón en azúcar; empleando aditivos como el ácido fosfórico, el ácido láctico o el ácido cítrico podemos regular el pH.

El clarificado y la coagulación también se ven afectados por el pH. La coagulación de la proteína se produce durante la cocción del mosto y el pH óptimo es de alrededor de 4,9. Un pH demasiado alto, no solo inhibirá la coagulación sino que también promueve el pardeamiento debido a la interacción entre aminoácidos y azúcares reductores.

El empleo del lúpulo durante la cocción del mosto también se ve afectado por el pH. A medida que este aumenta, también lo hace la solubilidad de las resinas del lúpulo, aunque un pH demasiado elevado puede dar lugar a sabores ásperos por la liberación de taninos.

Durante el proceso de fermentación, el pH debe ser ligeramente ácido con el fin de que las levaduras puedan realizar su actividad, asegurando a su vez la estabilidad microbiológica y las características organolépticas típicas de la cerveza. Un rango óptimo de pH durante la fermentación se encuentra entre pH 4,1-4,3.

La presencia de iones en el agua aporta ciertas características al producto final, y es un factor muy influyente en la calidad final de la cerveza, por lo que se debe tener muy en cuenta si se quiere elaborar un producto estable y reconocido a lo largo del tiempo:

- **Iones Ca^{+2} :** Durante el macerado contribuye a acidificar la papilla al reaccionar con los fosfatos procedentes de la malta. Es un buen nutriente para las levaduras, ayudando a su metabolismo y aumentando su vigor. Aporta transparencia, estabilidad y sabor a la cerveza.
- **Iones Mg^{+2} :** Presenta el mismo modo de actuación que el calcio aunque en menor medida.
- **Iones Na^{+} :** Contribuye al cuerpo y sensación en boca de la cerveza potenciando el dulzor de la malta; aunque no es conveniente un exceso del mismo, ya que aporta matices salados.
- **Iones SO_4^{-2} :** En grandes cantidades puede aportar sabores y aromas desagradables, pero si se controla mejora la extracción de resinas del lúpulo, remarcando el amargor del lúpulo y el sabor seco de la cerveza.
- **Iones Cl^{-} :** Pueden aportar dulzor y acentuar el resto de sabores si se encuentran en pequeñas cantidades, pero en alta concentración aportan sabores desagradables. Al igual que el sodio mejora la sensación en boca y aporta una textura más plena, dando complejidad a la cerveza
- **Iones HCO_3^{-} :** Estos iones aumentan el pH del agua y neutralizan la acidez de la malta.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La cerveza que se quiere producir utiliza un agua con las siguientes características:

Tabla 5.2: Perfiles de agua para cada estilo de cerveza (extraído de Guía BJCP) (valores en ppm):

Estilo cerveza	Calcio (Ca ²⁺)	Magnesio (Mg ²⁺)	Sodio (Na ⁺)	Sulfato (SO ₄ ⁻²)	Cloruro (Cl ⁻)	Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)
Berliner Weisse	50-100	0-5	0	0-50	0-100	0
Kolsch	50-100	0-10	0-20	0-50	0-100	0-100

El agua que se empleará en nuestro proceso proviene de la localidad de Carrión de los Condes. Las características del agua de suministro en Carrión de los Condes se presentan en la tabla 5.3:

Tabla 5.3. Parámetros límite establecidos en el R.D. 140/2003 puestos en comparación con las características del agua de consumo en Carrión de los Condes, ETAP Carrión de los Condes.

Parámetro	RD 140/2003	Resultado	Unidades
Cloro residual libre "in situ"	13	0,71	mg/L Cl ₂
Temperatura "in situ"		12,8	°C
Olor a 25 °C	3	1	Ind. dil.
Sabor a 25 °C	3	1	Ind. dil.
Color	15	<3	mg/L
Turbidez	1	<0,4	UNF
pH	9,5	7,6	Ud. pH
Conductividad a 20°C	2500	143	µS/cm
Amonio	0,5	<0,05	mg/L
Coliformes totales	0	0	UFC/100mL
<i>Escherichia coli</i>	0	0	UFC/100mL
<i>Clostridium perfringens</i>	0	0	UFC/100mL
Gérmenes totales a 22 °C	100	0	UFC/mL
Aluminio	200	95	µg/L
Nitritos	0,1	<0,01	mg/L
Nitratos	0,5	2,2	mg/L
Calcio		95	ppm
Sodio	200	1,7	mg/L
Sulfatos	250	26	mg/L
Cloruros	250	3,8	mg/L

Se puede destacar de los análisis que es un agua moderadamente blanda (95 ppm), con un pH ligeramente básico de 7,6, de poca turbidez (<0,4 UNF), y poca concentración de iones de sodio, sulfatos y cloruros. Una vez se conocen las características se puede afirmar que el agua será perfecta para los estilos escogidos.

3.1.2 Tratamientos previos

Dada la buena calidad del agua suministrada, no será necesario realizar grandes reajustes sobre el agua. Será sometida a un filtrado a través de carbón activo y se regulará el pH acidificándolo cuando sea necesario.

El carbón activo tiene el poder de adsorber las siguientes sustancias:

- Aceite vegetal
- Sustancias halogenadas: I, Br, Cl y F
- Sabores y olores indeseados
- Levaduras
- Sustancias no solubles en agua

Hay etapas en el proceso que requieren agua caliente, por lo que será necesario calentar el agua antes de introducirlo en ciertos procesos; para ello se empleará una caldera de biomasa.

3.2 MALTA

El malteado es un proceso realizado sobre los granos de cereal con el objetivo de convertir el almidón del grano en azúcar fermentable. El grano fresco se humedece y deja germinar durante 4 o 6 días; tras lo cual se obtiene la malta verde, que se seca a una temperatura de 38-49 °C durante 24 horas y que posteriormente se tuesta a 60-71 °C hasta alcanzar un contenido de humedad menor del 6%. En función de la humedad final y el tiempo de secado se obtendrán maltas más claras u oscuras que aportarán diferentes características a la cerveza.

Generalmente el grano empleado en la cerveza es la cebada, siendo la malta de cebada uno de los principales ingredientes en la mayoría de cervezas de todos los estilos, aunque también se pueden maltear otros granos como el trigo y el centeno. En este caso se empleará malta de cebada y malta de trigo en ambas cervezas, aunque cada estilo lleve una proporción diferente.

La malta aporta las siguientes características y componentes a la cerveza:

- Enzimas y almidón: Las enzimas transforman el almidón en azúcares simples que más tarde serán consumidos por las levaduras para producir alcohol y gas carbónico.
- Proteínas: una parte de ellas es transformada por las enzimas y utilizada en el desarrollo y crecimiento de las levaduras, la otra parte aportará cuerpo al producto final.
- Color de la cerveza: Durante el secado y tostado se produce la reacción de Maillard, que aporta color a la cerveza; en función de la intensidad del tratamiento se obtendrán tonos más claros o más oscuros.

La cebada malteada posee un elevado contenido en almidón y tiene la ventaja frente a otros granos de conservar la cascarilla, que posteriormente tiene funciones

filtrantes en la elaboración del mosto. Además es el cereal que menos problemas técnicos presenta durante el proceso de malteado.

El trigo malteado aporta sabor a grano, estabilidad y retención de espuma, pero por otro lado contiene más proteínas que la cebada (13-18% más) y está compuesto principalmente de gluten, que puede aportar turbidez al producto final.

Existen diferentes tipos de malta en función del proceso de malteado, como por ejemplo Clara, Pilsen, Viena, Múnich, Tostadas, Negra; y cada tipo aportará diferentes matices de color y sabor al producto. Las maltas oscuras, se secan lentamente para permitir la formación de aminoácidos por parte de las enzimas, mientras que las maltas claras, se secan rápidamente para evitar este proceso y reducir la aparición de los pigmentos característicos.

3.2.1 Características de la cebada

La cebada (*Hordeum vulgare*) pertenece a la familia de las gramíneas; de grano “vestido” alargado y puntiagudo en ambos extremos. Hay 2 tipos de cebada, la de 2 carreras y la de 6 carreras, siendo la de 2 carreras la que mejores características aporta a la cerveza; ya que posee mejor relación harina/cascarilla, produce más azúcares fermentables y menos proteínas que la de 6 carreras. Contiene buenas reservas de almidón que posteriormente será transformado en azúcares, y los aminoácidos necesarios para el crecimiento de las levaduras.

3.2.2 Tipos de malta a utilizar en fábrica

La malta se recibirá en sacos cerrados que se apilarán en la zona del almacén de materias prima. El almacenamiento se realizará en las condiciones adecuadas de humedad (baja) y temperatura.

Las maltas que se emplearán en este proceso productivo son, malta Pils y malta de trigo para ambos estilos, pero en distintas proporciones. Para la cerveza de trigo estilo Berliner Weisse, un 50% de malta de trigo; y para la cerveza estilo Kolsch, un 15 % de malta de trigo. Las características de estas maltas son los siguientes:

- Malta Pils: Procede de granos de la cebada y pertenece al grupo de las llamadas maltas base debido a su alta actividad enzimática, con lo que son ideales para la producción de cerveza tanto individualmente como en combinación con otros tipos dando lugar a cervezas más especiales. Son las más claras de todas por su corto proceso de horneado y las bajas temperaturas a las que son secadas para conservar los azúcares. El mosto hervido tiene un índice EBC de color entre 4,5 y 6,5.
- Malta de trigo: Entra en el grupo de maltas base debido a su alta actividad enzimática, siendo cada vez más popular en el proceso de elaboración de cerveza. Al tratarse de granos de trigo, el proceso de secado tiene peculiaridades respecto al de la cebada para no alterar la actividad enzimática de los mismos. Se buscan variedades con poca modificación proteica y reducida viscosidad. El mosto hervido tiene un índice de color EBC entre 4,5 y 7.

Las maltas empleadas provendrán de una empresa llamada “Grannaria” situada en la provincia contigua de León.

3.3 LÚPULO

El lúpulo (*Humulus Lupulus*), es una planta de la familia de las cannabáceas. Planta trepadora que puede alcanzar los 5 metros de altura; perenne y dioica, aunque las flores femeninas y masculinas aparecen separadas en distintas plantas. Las femeninas son de color verde claro y serán las que se empleen en el proceso productivo por su función aromatizante y estabilizante en la cerveza.

El lúpulo hace que la espuma sea más estable y se preserve mejor el frescor en el producto final; además contiene lupulina y aceites esenciales, elementos clave para aportar el sabor amargo y los aromas propios a la cerveza. Hay varios tipos en función de si potencian más el aroma (aromáticos) o el sabor amargo (amargos), o potencia ambos (mixtos) aunque en menor medida.

3.3.1 Tipos de lúpulo en la elaboración

El lúpulo se puede presentar en la fábrica en varios formatos posibles:

- Lúpulo en flor: Son los conos secos de la flor comprimidos. Como ventajas, aportan más cualidades aromáticas que las otras opciones y son más fáciles de retirar; pero estos absorben más mosto durante el proceso, por lo que se pierde rendimiento. También ocupan más espacio durante el almacenamiento, donde son más susceptibles a deterioros que las otras opciones.
- Lúpulo en pellet: Es el formato más usado en el sector artesano. Están formados por el lúpulo seco rallado, comprimido y moldeado en forma de pellet. Durante su procesado se elimina material vegetativo que resta volumen y peso. Mucho más fáciles de almacenar y menos susceptibles a posibles deterioros u oxidaciones.
- Extracto de lúpulo: Del lúpulo se extraen los aceites esenciales y los alfa-ácidos, aplicando a los conos calor y distintos disolventes. Más usado en las grandes cervecerías por su fácil y prolongado almacenamiento. Al estar concentrado se necesita menos cantidad y no existe pérdida de mosto. Existen varios tipos en función del aporte que realicen, amargor, aroma o sabor.
- Lúpulos frescos. Se utiliza el cono directamente sin secar, con lo que se pierde concentración y es necesario utilizar mayor cantidad. Aparte de esa desventaja aportan sabor y aroma a lúpulo intenso y potente.

En esta instalación se decide emplear lúpulo en pellet por las características que aporta, su fácil manejo y aprovechamiento de espacio de almacenamiento.

3.3.2 Tipos de lúpulo a emplear en la fábrica

El lúpulo será recibido en forma de pellets, dentro de sacos que se almacenarán junto al resto de materias primas, en las condiciones adecuadas de humedad y temperatura.

Para la cerveza estilo Kolsch, se emplean lúpulos nobles, originarios de centro Europa, que aportan un amargor suave y un aroma floral y herbal a la cerveza. Para realizar la cerveza de trigo estilo Berliner Weisse, se utiliza el lúpulo en pequeñas cantidades para obtener un producto final con poco amargor.

El lúpulo procederá de la provincia de León (mayor productora de España) y se buscará que cumpla con las características anteriormente mencionadas. Se empleará la variedad Nugget, de amplia producción en León, con un 12% de alfa-ácidos, que se manejará de diferente forma en función del estilo para aportar diferentes características a la cerveza; más adelante se explica con detalle en la fase de cocción.

3.4 LEVADURA

Las levaduras son los hongos unicelulares microscópicos responsables de los procesos de fermentación ocurridos durante la elaboración de cerveza. Estas levaduras en ausencia de oxígeno realizan la fermentación alcohólica, transformando el azúcar del mosto en alcohol y CO₂. Además también aportan la mayoría de los sabores y aromas característicos de la cerveza.

Los tipos de levadura más conocidos y utilizados en función del tipo de cerveza a elaborar provienen del género *Saccharomyces*, y son:

- Cepas de alta fermentación: Emplean levaduras de alta fermentación (14-25°C) como la *Saccharomyces cerevisiae*, para obtener cervezas tipo ale.
- Cepas de baja fermentación: Emplean levaduras de baja fermentación (4-12°C) como la *Saccharomyces carlsbergensis*, para obtener cervezas tipo lager.

3.4.1 Tipos de levadura a utilizar en fábrica

La levadura es adquirida en forma de levadura seca instantánea, ya que no requiere activación previa y tiene un fácil almacenamiento y larga vida útil. Se almacenará junto al resto de materias primas en las condiciones adecuadas de humedad y temperatura.

En este caso, para ambos estilos se emplean levaduras de alta fermentación; y además para la cerveza Berliner Weisse, se emplea conjuntamente con las levaduras de alta fermentación, *Lactobacillus Delbrukii*, que proporcionan una marcada acidez.

3.5 ADJUNTOS

Se consideran como adjuntos aquellos productos amiláceos permitidos para la elaboración de cerveza aparte de los 4 ingredientes principales: agua, malta, lúpulo y levadura. Se pueden utilizar como fuente extra y barata de almidón o para aportarle ciertas características al producto final.

Cereales como el maíz, el trigo o el arroz se emplean directamente sin maltear como adjuntos. Además se pueden encontrar en forma líquida, como jarabes concentrados que se mezclan directamente en la caldera con el mosto. Otros productos como miel o azúcar son también utilizados. Los granos, se maceran junto a la malta de cebada para posibilitar la conversión del almidón en los azúcares fermentables, debido a su falta de enzimas.

En este caso se emplearán adjuntos en la elaboración de la cerveza ale estilo Kolsch. Se utilizará un 5% de trigo de la región. Utilizado como adjunto mejora la estabilidad y retención de la espuma por su alto contenido en proteínas, y contribuye al cuerpo de la cerveza, aportando sabores más suaves. Se buscará trigo de invierno con menor cantidad de proteínas y mayor contenido de extractos.

En el caso del estilo Berliner Weisse se utilizará cáscara de arroz como adjunto. Esta servirá de lecho filtrante ya que el trigo es un cereal “desnudo”. Se almacenarán junto al resto de materias primas en las condiciones de humedad y temperatura adecuadas.

4 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE ENVASADO

4.1 BOTELLAS DE VIDRIO RECICLADO NO RETORNABLES

Se utilizará para el envasado del producto final botellas de vidrio reciclado no retornables, de tamaño “tercio” (0,33L). El vidrio es perfecto para nuestro producto ya que es inerte químicamente frente líquidos y productos alimenticios, además de impermeable.

Se empleará el modelo de botella Praga, que tiene una altura de 215 mm, un diámetro de 71,9 mm, un color topacio oscuro, pesa 300 g; y usa una boquilla tipo corona 26 mm.



Figura 5.1. Botella tipo Praga

4.2 BARRILES KEYKEG PLÁSTICO NO RETORNABLES

El barril Keykeg es un barril desechable y reciclable. Está compuesto por una estructura exterior de cartón, en cuyo interior se encuentra una bolsa de plástico PET, que recubre otra bolsa donde irá almacenada la cerveza.

Entre ambas bolsas se inyecta luego el gas necesario para servir la cerveza; tiene la ventaja de poder usar aire comprimido en vez de CO₂ ya que no entra en contacto con el producto, así como prolongar la vida útil del producto. Suelen tener una capacidad de 20 o 30 L y utiliza cabezales tipo G. Soportan presiones de hasta 3,5 bar. En este caso se emplearán barriles de 20 L de capacidad, con una altura de 572 mm, un diámetro de 240 mm, y un peso de 1,1 kg.



Figura 5.2. Barril Keykeg



Figura 5.3. Cesta de cartón

4.3 CESTAS DE CARTÓN

La idea de estas cestas de cartón, es vender este producto en las tiendas y supermercados en forma de pack, cada uno de ellos con 6 unidades de 330 mL en su interior.

4.4 CAJAS DE CARTÓN

Estas cajas de cartón se emplearán para distribuir la cerveza en los bares y restaurantes, así como en el extranjero. La caja es de color marrón, tiene una capacidad para 24 unidades de 330 mL separadas por una rejilla interior.



Figura 5.4. Caja de cartón

4.5 CHAPAS METÁLICAS

Se emplean para cerrar las botellas de vidrio.

4.6 ROLLOS DE ETIQUETAS

Las etiquetas tienen el fin de crear imagen de marca e informar a los consumidores de las características de los productos.

5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO

Se realizará el proceso por lotes en función de la cerveza a elaborar y el método de envasado. Todo comienza con la recepción de las materias primas y su almacenaje en unas condiciones adecuadas de humedad y temperatura para preservarlas del deterioro. El agua que viene a la fábrica será tratada para poder utilizarla en las mejores condiciones posibles.

La malta es molturada con 2 objetivos, dejar lo más intacta posible la cascarilla, y romper el grano para liberar el endospermo y que sea más fácil la transformación del almidón en azúcares durante la siguiente fase, la maceración de la malta.

Estos granos molturados se mezclan con el agua y se dejan macerar a distintas temperaturas para favorecer la actividad de las enzimas en la producción de azúcares fermentables. Con esto se obtiene el mosto de cerveza, que será filtrado para eliminar las partículas en suspensión que dificultarían el proceso de fermentación. En este caso para el estilo Berliner Weisse se utiliza una decocción, y para el estilo Kolsch una maceración escalonada; procesos que se explican detalladamente más adelante.

Seguidamente el mosto pasa a una fase de hervido, la cocción; donde también se adiciona el lúpulo, principal responsable del amargor y aroma propios de la cerveza. El objetivo es destruir las posibles bacterias presentes en el mosto y detener la actividad enzimática iniciada durante la maceración. Más tarde se clarifica el mosto para eliminar posibles turbios y se enfría para evitar el desarrollo de otras bacterias.

Una vez se tiene el mosto frío a la temperatura adecuada, se introducen las levaduras en el mosto, con el objetivo de realizar la fermentación de los azúcares en alcohol y CO₂. En este caso, la temperatura de fermentación será en torno a los 14-25 °C, al utilizar levaduras de alta fermentación (*Saccharomyces cerevisiae*), que permanecen activas de 4 a 6 días. Para el estilo Berliner Weisse se utilizarán conjuntamente levaduras de alta fermentación con *Lactobacillus Delbruckii*, que serán añadidas antes del embotellado. Para el estilo Kolsch se emplearán temperaturas de fermentación bajas para las levaduras ales, 16-20 °C.

A continuación se deja reposar la cerveza, en la fase de maduración, que en ambos casos depara diferentes caminos. Para el estilo Berliner Weisse se madura a baja temperatura durante 2 semanas, y no se realiza filtrado antes del embotellado. En el caso del estilo Kolsch, se "lageriza" la cerveza llevándola entorno a los 4-7 °C durante un mínimo de 6 a 8 semanas. La cerveza estilo Kolsch se filtra para eliminar los turbios provocados por los sedimentos de malta y levadura.

Para que la cerveza desarrolle gas y espuma en corto tiempo se puede utilizar una solución de dextrosa, miel o azúcar; que se añadirá antes del embotellado. Con ello producirá una 2ª fermentación en botella, proceso llamado carbonatación. La carbonatación en barril se realizará del mismo modo.

5.2 DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación se puede ver, mediante un diagrama de flujo (figura 5.5), el proceso para fabricar los 2 tipos de cerveza y más adelante se profundiza en cada parte del proceso para explicarlo más detalladamente:

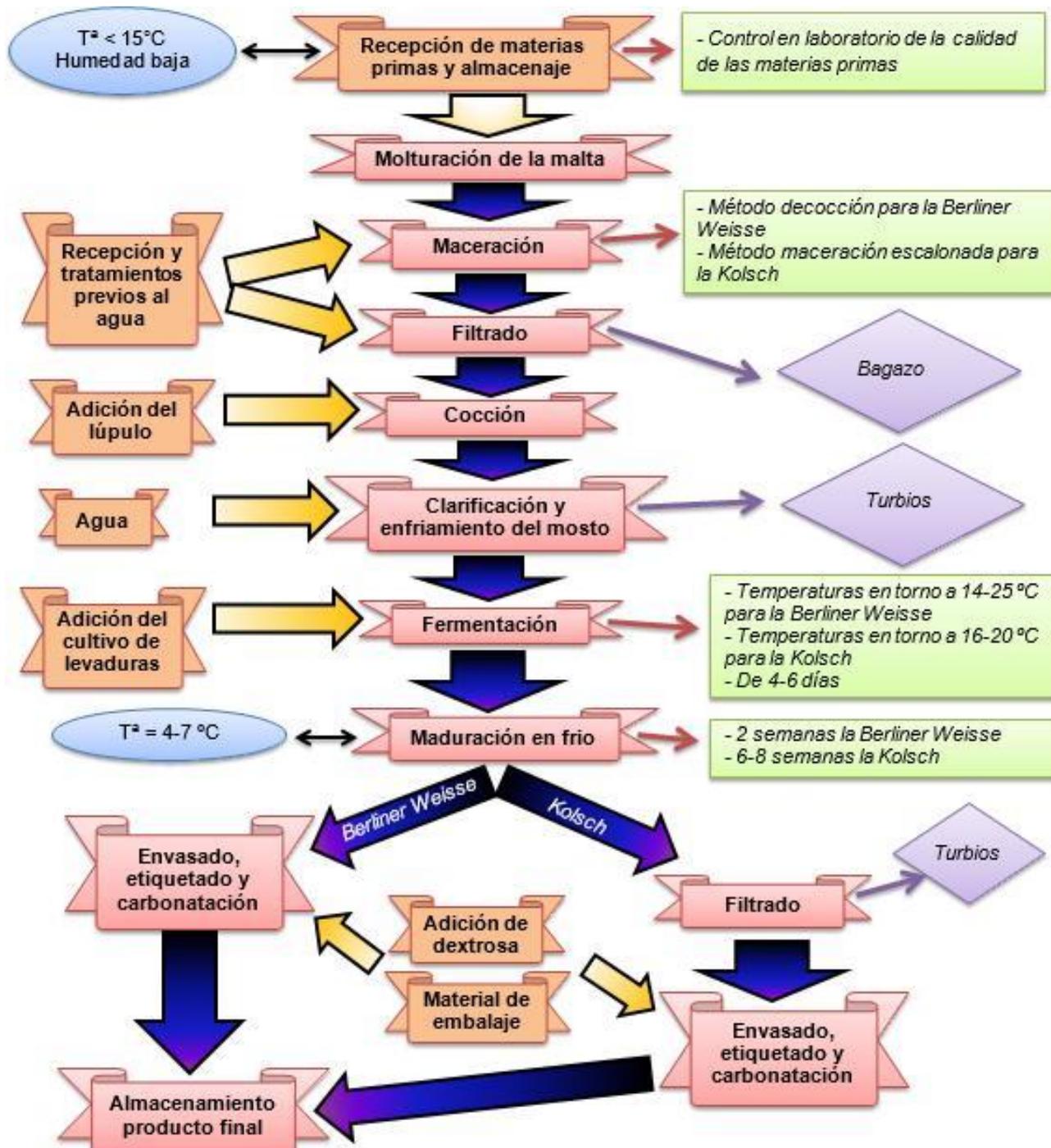


Figura 5.5. Diagrama de flujo del proceso productivo

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.3 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

Consiste en la recepción y almacenamiento organizado de las materias primas, a su llegada a fábrica, dentro del almacén de materias primas. Se tomarán muestras de las materias primas, que se analizarán en el laboratorio a fin de evaluar su estado y calidad, ya que son la base de nuestro producto. Las materias primas se descargarán en pallets, que se moverán en el interior de la fábrica por medio de carretillas eléctricas.

El almacén de materias primas tendrá unas condiciones de humedad y de temperatura apropiadas para la adecuada conservación de las materias primas y la prolongación de su vida útil; se opta por una humedad baja y una temperatura inferior a 20 °C. El lúpulo y la levadura se almacenarán en condiciones de refrigeración al ser más sensibles a la temperatura. Todos los productos serán recibidos en sacos o pallets, que se almacenarán adecuadamente.

El agua recibirá un tratamiento de filtrado a través de carbón activo y se regulará el pH, acidificándolo cuando sea necesario. Hay etapas en el proceso que requieren agua caliente, por lo que será necesario calentar el agua antes de introducirlo en ciertos procesos, para ello se empleará una caldera de biomasa. Los productos de envasado serán almacenados en el almacén de materias auxiliares.

5.3.1 Análisis en laboratorio

Para el análisis de la malta en la recepción en fábrica se realizarán diferentes controles con el fin de cerciorar su buen estado y calidad. En primer lugar se realiza un control manual, analizando el color (escala EBC), el sabor, el olor, el brillo y el grado de impurezas; es un control superficial que se completará con una serie de exámenes mecánicos consistentes en control de la humedad (3 – 5,8 %), calibre del grano (más del 85 % > 2,5 mm), extracto fino (> 80 %), peso específico de la malta molida (> 400 g/L), vitreosidad (< 3 %) y friabilidad (> 75 %). También se realizará un análisis complementario periódico de muestras en el laboratorio ITAGRA, para comprobar la buena calidad de las materias primas.

Con el fin de conocer la concentración de iones en el agua que afectan a la calidad de este producto, se solicita a la empresa encargada del análisis de las aguas de consumo de Carrión de los Condes un informe de la calidad del agua. A parte, se realizarán análisis periódicos complementarios de la dureza del agua y del pH en el laboratorio de la fábrica, para cerciorarnos de la calidad del agua empleada y realizar los ajustes que sean necesarios.

5.4 MOLTURACIÓN

El objetivo de esta etapa es romper el grano de malta para liberar el endospermo y aumentar la superficie de ataque de las enzimas durante la maceración; además de intentar dejar la cáscara lo más intacta posible, ya que cumple funciones filtrantes más adelante.

Se realizará una molienda mediante acondicionamiento por remojo. Este proceso consiste en un pretratamiento HTST (High Temperature Short Time) sobre el grano seco de malta, previo a la molienda, utilizando agua caliente a 75 °C durante 60 segundos. Con este tratamiento se aumenta la humedad de la cáscara en un 20 %, dejando prácticamente seco el endospermo, consiguiendo así que la cáscara sea más elástica, lo que la protege en la etapa de molturación, y además se aumenta el volumen de cáscara en el lecho filtrante. Gracias al acondicionamiento, las cáscaras permanecerán casi intactas, consiguiendo aumentar la velocidad de filtración y el rendimiento; a diferencia de la molienda en seco donde la cascarilla se fragmenta en pequeños trozos dificultando la filtración. Como contrapartida aumenta el desgaste de equipos y dificulta la molienda y limpieza.

Se empleará un molino de 2 rodillos ajustables para realizar la molturación (Figura 5.6). Este molino cuenta con un sistema detector de metales a la entrada para evitar posibles contaminaciones. El proceso es el siguiente: se introduce la malta en una tolva (2) de acondicionamiento donde se somete al agua caliente (3) a 75 °C durante 60 segundos y se pasa a los rodillos, previamente regulados mediante un rodillo de alimentación (4). Se ajustarán los rodillos (5) en función del tamaño del grano y el grado de molido deseado (luz variable 0,24 – 0,40 mm), dependiendo también del tipo de malta. Se evitará dejar restos en la máquina mediante diferentes toberas de limpieza (7). Se buscará obtener la menor cantidad posible de harina, a la par que homogeneizar el tamaño del endospermo. Una vez realizada la molienda se mezcla con agua (6) y se envía a la caldera de maceración. Esta maquinaria requerirá ser fumigada con gas inerte (CO₂) para evitar el comienzo de actividad de las lipooxigenasas. Empleará unos 60 L de agua por cada 100 kg de malta.

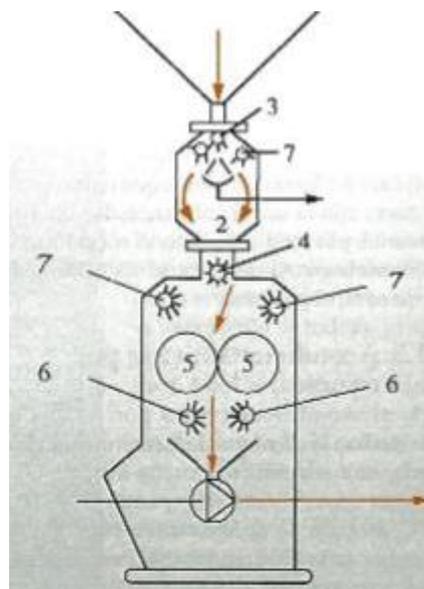


Figura 5.6. Máquina de acondicionamiento por remojo

En el caso del estilo Berliner Weisse, dado que la malta de trigo no tiene cáscara, se añadirá cáscara de arroz durante la maceración para que ejerza de lecho filtrante. También para el estilo Kolsch pero en menor medida.

5.5 MACERACIÓN

El principal objetivo de esta etapa es la conversión del almidón en azúcares fermentables y la obtención del mosto cervecero.

Dentro de una cuba se mezcla el grano proveniente de la molturación con agua caliente, buscando la extracción de la mayor cantidad posible de compuestos solubles del grano. Esto dependerá de la actividad enzimática, que viene determinada por la temperatura y, en menor medida, por el pH, que suele rondar los 5,4 – 5,8.

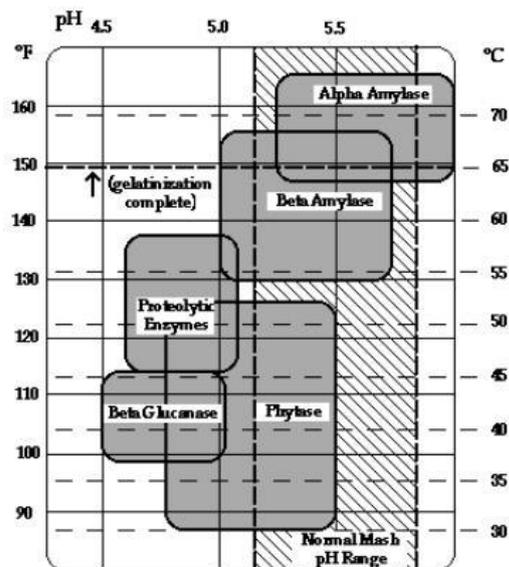


Figura 5.7. Rangos de activación enzimática.

En la figura 5.7 se puede ver la influencia de temperatura y pH en la actividad enzimática.

Las funciones de los principales grupos de enzimas son:

Tabla 5.4. Funciones de los principales grupos de enzimas

Enzima	Rango óptimo de Tª	Rango óptimo pH	Función
Fitasa	30 - 52 °C	4,4 – 5,5	Reduce el pH del mosto
Beta-Glucanasa	36 - 45 °C	4,5 – 5,0	Excelente para descomponer gomas y gelatinas dextrinosas
Peptidasa	46 - 57 °C	4,6 – 5,2	Produce Nitrógeno libre, fundamental durante la fermentación
Proteasa	46 - 57 °C	4,6 – 5,2	Rompe las grande cadenas proteicas que provocan turbidez
Beta-Amilasa	54 - 65 °C	5,0 – 5,6	Produce cadenas cortas de azúcares, fácilmente fermentables
Alfa-Amilasa	64 - 75 °C	5,3 – 5,8	Produce cadenas largas de azúcares, complicados de fermentar

Dentro de la maceración hay diferentes opciones de ejecución, pero teniendo en cuenta las características de nuestros estilos, se destacan 2 opciones, maceración escalonada y maceración por decocción:

- **Maceración escalonada:** Consiste en la mezcla del grano y el agua caliente, aumentando la temperatura mediante “escalones” para aprovechar al máximo el poder enzimático. En cada “escalón” actuará un tipo de enzima, con una función específica.

Para realizar la maceración escalonada se necesita definir las temperaturas a las que se realizarán los diferentes “escalones”. Se emplearán 4 escalones para aprovechar al máximo los componentes de los granos y obtener mayor rendimiento:

1. **Empaste:** se mantiene durante 15 min el grano con el agua en torno a 35 °C, con el objetivo de mejorar la distribución de las enzimas en la mezcla, consiguiendo también una ligera acidificación del mosto y mejorar la eficiencia de la extracción.
2. **Descanso proteína:** Al utilizar malta Pilsen, que puede no haber sido completamente modificada, se incluye esta etapa para aportar FAN (free amino Nitrogen) al macerado, debido a la menor cantidad de proteínas solubles en maltas no modificadas. Consiste en una parada a 45 – 55 °C durante 15 – 30 min donde las proteínas grandes se hidrolizan volviéndose solubles.
3. **Conversión azúcares:** Con la conversión del almidón en azúcares fermentables, la llamada sacarificación, se obtiene la base para siguientes procesos como la fermentación. Unas temperaturas de 64 - 67 °C son las mejores para que actúen las enzimas protagonistas de este apartado, alfa y beta amilasas y en menor medida dextrinasas limite. En función del pH y la proporción de agua/grano, los tiempos variarán, aunque suele ser normal un tiempo de 1 hora.

4. Mash out: Dado que tenemos una pequeña proporción de adjuntos sin maltear, se realiza al final de la maceración una elevación de la temperatura hasta más de 78 °C, desnaturalizando todas las enzimas y reduciendo la viscosidad.

- Maceración por decocción: El método es igual al macerado escalonado, con la salvedad de que en este caso se retira una parte del mosto en maceración, que se lleva a la cuba de cocción, para luego devolverlo tras su hervido al conjunto principal de macerado. Con esta acción se consigue disolver sustancias que de otra manera no se podrían obtener, favoreciendo la degradación del almidón.

En este caso se realizará una decocción doble con un escalón de temperaturas a los 45 - 55 °C y otro a los 64 - 67 °C. También se realizará un mash out a 78 °C para desnaturalizar todas las enzimas y detener la actividad enzimática.

Se puede comprobar la conversión de almidón en azúcar por medio de la prueba del yodo. Añadiendo unas gotas de yodo al mosto, actuará si todavía existe almidón, tiéndolo de negro, o con un tono rojizo si no encuentra nada.

5.6 FILTRACIÓN

Con esta etapa se busca separar las partes sólidas del grano del cereal, para obtener el mosto rico en azúcares fermentables que interesa para la fermentación. Se empleará una cuba de maceración con doble fondo para atrapar la mayor parte posible de sólidos, que ejercerán una función a modo de filtro para el mosto cuando se recircula para filtrarlo. El doble fondo se encuentra a 0,5 m de profundidad y el tiempo de residencia suele rondar las 2 a 3 horas. Después del primer filtrado, se lava el bagazo con agua caliente, en torno a 75 °C, para extraer completamente los azúcares contenidos en los granos.

Como subproducto de esta fase sale el bagazo. Es un producto húmedo con un 25% de materia seca, que puede ser utilizado para la alimentación animal debido a su alto contenido en proteínas y fibra.

5.7 COCCIÓN

Esta etapa consiste en el hervido del mosto obtenido previamente, mezclado con el lúpulo para darle el aroma y sabor que se quiere conseguir. Normalmente se añaden al principio de la cocción los lúpulos responsables del amargor, mientras que los lúpulos responsables de los aromas se añaden al final de la etapa, para evitar el deterioro de los compuestos fenólicos responsables de dichos aromas.

Se realizará una cocción con calderas abiertas, hirviendo el mosto durante 1-2 horas, con una tasa de evaporación del 5 – 8 %/hora. Se empleará un hervidor interno que consiste en un intercambiador de calor tubular situado en el interior de la caldera por el que circula vapor/agua saturada que calienta el mosto, que es expulsado en la parte superior, utilizando un distribuidor para evitar la formación de espuma. Se implementará un sistema para la recuperación de calor procedente de los vahos

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

emitidos durante el proceso, que servirá para calentar el agua con el que se acondiciona la malta.

Aparte del sabor y aroma aportado en esta etapa, la cocción tiene más funciones:

- Esteriliza el mosto de posibles agentes patógenos.
- Detiene la actividad enzimática por completo y los procesos que comenzaron durante la maceración, reduciendo el pH; aunque en este caso no es tan importante por la realización de un mash out al final de la maceración.
- Descomposición de las sustancias responsables de malos olores y sabores no deseados.
- Concentración de azúcares en el mosto.
- Intensificación del color.
- Coagulación de taninos y proteínas.
- Extracción de polifenoles y aceites esenciales del lúpulo.

Se dividirá en 3 partes el lúpulo para ir añadiéndolo a diferentes tiempos:

- A los 50 min: El lúpulo aportará amargor (se reduce el tiempo para tener menos amargor debido al estilo de cerveza que se quiere producir).
- A los 75 min: El lúpulo aportará sabor.
- A los 85 min: El lúpulo aportará aroma.

5.8 CLARIFICACIÓN Y ENFRIAMIENTO DEL MOSTO

El objetivo de esta etapa es eliminar los llamados “turbios calientes” y dejar el mosto con un aspecto claro. Estos turbios están formados por componentes insolubles del lúpulo, conjuntos de proteínas/polifenoles o materiales ricos en lípidos que coagulan durante la cocción. Normalmente se utilizan filtros, tanques decantadores o bien se hace mediante centrifugación, como en este caso.

Utilizando un sistema Whirlpool (remolino) se eliminarán fácilmente los turbios consiguiendo un mosto fermentable claro sin los elementos que podrían afectar a la fermentación y a los siguientes pasos de la elaboración de la cerveza. Se eliminan sustancias amargas indeseables, se mejora la estabilidad y el rendimiento del extracto.

Después de este paso se debe reducir la temperatura del mosto hasta que se encuentre en el rango óptimo de temperaturas a las que actúan las levaduras, entre 14 – 25 °C para las levaduras de alta fermentación. Este enfriamiento se realizará por medio de un intercambiador de placas, debido a su flexibilidad y fácil limpieza. Se empleará agua y agua glicolada a baja temperatura como líquido refrigerante.

5.9 FERMENTACIÓN

En esta fase, una de las más importantes a lo largo de todo el proceso, se añaden las levaduras, con el objetivo de transformar los azúcares fermentables en alcohol y dióxido de carbono. Es un proceso complejo y a la vez delicado que modifica las características del mosto, como se puede observar en la figura 5.8. El rango óptimo de actuación de las levaduras de alta fermentación (*Saccharomyces cerevisiae*) va de 14 – 25 °C y tiene una duración de entre 4 y 6 días.

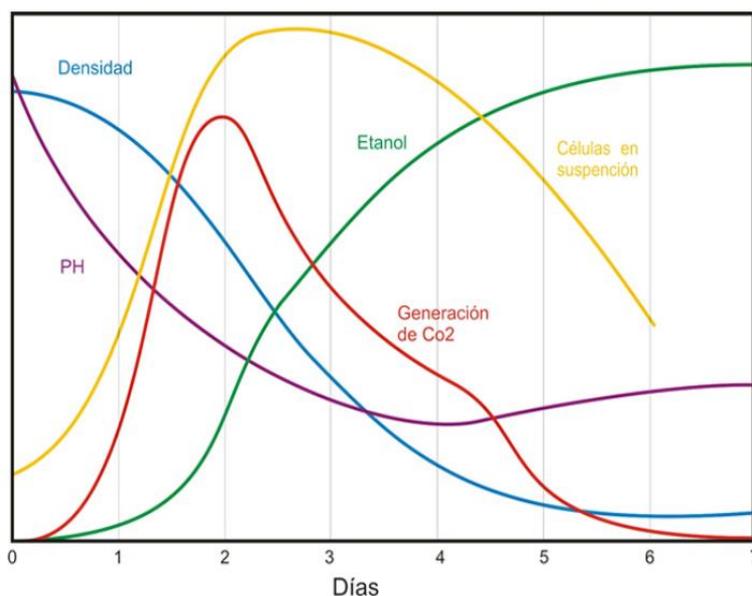


Figura 5.8. Variación de las características del mosto durante la fermentación

Se realizará en un tanque vertical cilindrocónico cerrado para facilitar la extracción de las levaduras depositadas en el fondo, que más tarde podrán ser reutilizadas un máximo de 1 vez más en nuestro caso. El CO₂ desprendido puede ser recogido en un sistema de recuperación y acondicionamiento de CO₂.

Las levaduras realizan una primera fase aerobia donde necesitan oxígeno para reproducirse y realizar después la fermentación alcohólica (anaerobia), por eso antes de comenzar la fermentación se realiza una inyección de oxígeno en el mosto, que vendrá dada en función de las necesidades de la variedad de levadura utilizada (normalmente 8 – 12 mg/L); con el fin de evitar un crecimiento desmesurado de levaduras, lo que las llevaría a competir por los nutrientes, favoreciendo la aparición de ésteres que aportan mal sabor a la cerveza.

Hay que tener en cuenta que durante el proceso de fermentación se produce calor, con el consecuente aumento de temperatura, por lo que debemos recubrir la cuba de fermentación con una camisa refrigerante con el objetivo de mantener dentro del rango óptimo la temperatura de fermentación, y poder tener las levaduras y el proceso “controlado”. Se empleará agua glicolada como refrigerante.

Conociendo el factor de dilución necesario, se inoculan las levaduras al mosto frío y aireado para comenzar la fermentación; esta tiene diversas etapas:

1. **Fase de Adaptación:** La levadura se adapta al nuevo medio rico en nutrientes, iniciando los procesos metabólicos para poder reproducirse. Comienzan sintetizando enzimas y otros componentes, con el fin de poder utilizar los nutrientes necesarios para su crecimiento. La asimilación del oxígeno en esta fase es esencial ya que mejora la permeabilidad de la membrana celular para poder asimilar los nutrientes del mosto. Las levaduras obtienen energía de sus propias reservas de glucógeno. Esta fase suele durar 12 horas, tiempos más prolongados indicarían posibles problemas.

2. **Fase de Crecimiento Exponencial o Atenuativa:** Debido a la abundancia de nutrientes se produce un aumento de la población celular a ritmo logarítmico. Las levaduras también necesitan fuentes de carbono que encontrarán en los azúcares fermentables y fuentes de nitrógeno de los aminoácidos FAN. Estos carbohidratos se consumirán en un orden determinado, como se puede ver en la figura 5.9.

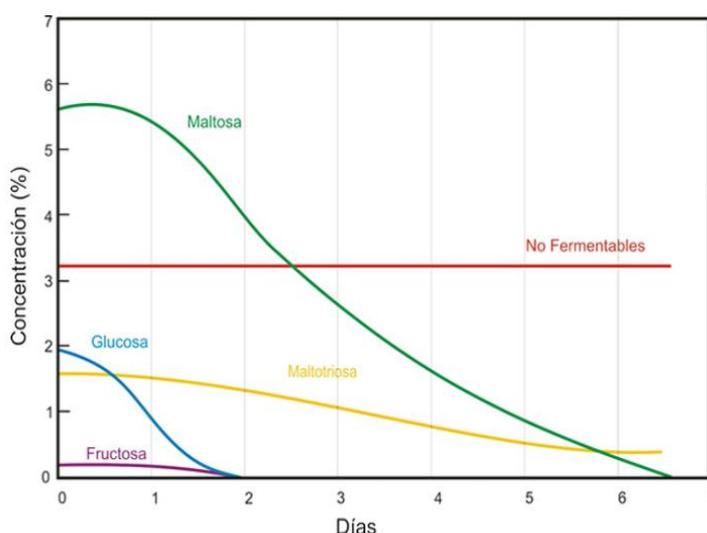


Figura 5.9. Asimilación de los distintos carbohidratos por parte de las levaduras

En esta etapa se genera el alcohol, CO₂ y otros compuestos determinantes del sabor y aroma de la cerveza, los deseables pero también algunos indeseables, por lo que se deben mantener las levaduras el tiempo necesario para reducir los compuestos que aportarán sabores y aromas desagradables a la cerveza, y que se eliminarán en la siguiente fase.

Se produce el aumento de temperatura y se forma en la superficie del mosto una cresta de espuma, denominada "krausen", formada por levaduras, proteínas del mosto y resinas del lúpulo entre otros compuestos. Esta espuma, que si permaneciese aportaría sabores desagradables al producto, se va pegando a las paredes para desaparecer a lo largo de la fermentación. También en esta fase se produce la reducción de la densidad de la cerveza. La duración aproximada va de 2 a 6 días.

La siguiente fase de la fermentación es la fase estacionaria, pero entra dentro de la etapa de maduración, por lo que se hablará de ella en el siguiente apartado.

Para el estilo Kolsch, que acepta poco diacetilo, no se emplearán levaduras de alta floculación, y se realizará una fermentación a temperaturas más bajas 16 – 20 °C, y más prolongada para reducir esos niveles de diacetilo.

5.10 MADURACIÓN EN FRÍO

Una vez superada la fase exponencial de la fermentación, se obtiene la denominada “cerveza verde”, que necesita un periodo de maduración para obtener las características finales que se quieren en el producto; este periodo coincide con la fase final de la fermentación:

3. Fase estacionaria o de acondicionamiento: El objetivo de esta etapa es reducir los restos fermentables remanentes y eliminar los subproductos originados previamente tales como ésteres, cetonas, acetaldehído, aminoácidos, etc.

La mayoría de los azúcares sencillos se han convertido en alcohol, las levaduras activas comienzan a trabajar sobre otros azúcares como la maltotriosa, y absorben gran parte del diacetil y acetaldehído de la etapa anterior. El sulfuro de hidrógeno es liberado del fermentador junto con otros gases. Los alcoholes fussels son transformados en ésteres que aportan un carácter frutal.

Las levaduras permanecen en el fondo de la cuba junto al mosto no más de 3 semanas, ya que si no podrían aportar sabores y aromas desagradables producidos por la “autólisis” de las levaduras al morir. Después se puede prolongar la maduración.

Los principales objetivos de esta etapa son los siguientes:

- Desarrollo del sabor: Se reducen los sabores indeseables procedentes de los diacetilos, acetaldehídos y sulfuros de hidrógeno; y se desarrollan y estabilizan los sabores deseados en la cerveza.
- Clarificación: Se eliminan los restos de levaduras y moléculas que causan turbidez.
- Carbonatación: Proceso en el que el CO₂ se disuelve en la cerveza.

En esta etapa realizará una maduración en frío o “lagering” por la cual la temperatura de la cerveza se va reduciendo hasta temperaturas cercanas al punto de congelación en torno a 4 – 7 °C, con lo que se facilita la decantación de restos de levaduras, proteínas y otros componentes dejando la cerveza final más clara y suavizando su sabor. Estos restos, que contienen entre el 10 – 14 % de la materia sólida y el 1,5 – 2,5 % del total de cerveza producida, serán fácilmente eliminados gracias a la forma cilindrocónica del tanque de fermentación.

La maduración de ambos estilos se realizará en el mismo tanque fermentador y a bajas temperaturas, la única diferencia será el tiempo de reposo, ya que el estilo Berliner Weisse estará unas 2 – 3 semanas en maduración mientras que en el estilo Kolsch, después de separarlo de las levaduras tras 2 – 3 semanas, continuará la maduración hasta completar un periodo de 6 a 8 semanas en un tanque de maduración.

5.11 SEGUNDA FILTRACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA CERVEZA

El principal objetivo de esta etapa consiste en la clarificación y estabilización coloidal de las cervezas. En el caso del estilo Berliner Weisse no se realizará este proceso previo al envasado, pero para el estilo Kolsch será necesario ya que se quiere que tenga una apariencia clara y límpida.

Para la estabilización coloidal se emplea ácido tánico durante la maduración para lograr la formación de un precipitado de taninos y proteínas que cae al fondo del tanque cilíndrico.

En este caso, como se efectúa una maduración en frío que favorece la decantación de las levaduras y turbios, se procederá a realizar una decantación por gravedad durante la maduración y más tarde el producto pasará por un filtro para eliminar los restos de mayor tamaño. Se emplearán filtros de cartón compuestos de celulosa, para evitar el uso de tierras de diatomeas y su consiguiente manejo; que aunque son más frágiles, debido a este proceso productivo y la maduración en frío pudieran encajar perfectamente. El sistema es similar al filtro de marcos y placas.

5.12 CARBONATACIÓN

La carbonatación consiste en la disolución del CO₂ en la cerveza. Este proceso puede ser artificial o natural (también conocido como segunda fermentación) y se realiza previamente al envasado. En la carbonatación artificial se realiza una inyección de CO₂; mientras que en la natural, se añadirá una pequeña cantidad de dextrosa antes de cerrar la botella para que se produzca esta segunda fermentación en botella y se obtenga el gas carbónico. En este caso se utiliza dextrosa en ambos casos, ya que no deja rastros en la cerveza terminada.

El grado de carbonatación se mide en volúmenes de CO₂ disueltos en volumen de cerveza (ej.: carbonatación 1,7 Volúmenes de CO₂ = 1,7 L de CO₂ en 1 L de cerveza), y para los estilos serán:

- Estilo Berliner Weisse: 3,4 – 3,6 Volúmenes de CO₂.
- Estilo Kolsch: 2,4 – 2,7 Volúmenes de CO₂.

5.13 ENVASADO Y ETIQUETADO

Una vez se añade la dextrosa para realizar la carbonatación se debe proceder al envasado para permitir la segunda fermentación dentro del recipiente.

Las botellas recibidas en fábrica son nuevas y reciclables por lo que recibirán un tratamiento de limpieza mediante un chorro de aire a presión y un lavado interno con agua estéril. Más tarde, una vez rellenadas, las botellas pasarán por una cámara a 25 °C para asegurar el inicio de la segunda fermentación. Después se almacenarán en posición vertical para favorecer el descenso de las levaduras.

La línea de envasado de vidrio llevará las siguientes etapas:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Despaletizado del vidrio
- Enjuagado del vidrio mediante un chorro de agua estéril y aire a presión.
- Inspección electrónica
- Llenado - taponado de las botellas
- Control de llenado
- Etiquetado
- Codificación
- Control de etiquetado
- Empaquetado

La línea de envasado de barriles será especial y adaptada al tipo de barril que vamos a emplear, el Keykeg Slimline de 20 L. Se empleará un equipo de llenado semiautomático en el cual los barriles se alimentan y retiran manualmente, mientras que el llenado es automático. El propio equipo controla el nivel de llenado y la presión interior en el barril. Tras el llenado se procede al etiquetado mediante impresora láser y pasarán por una cámara a 25 °C para asegurar el inicio de la segunda fermentación.

6 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN

6.1 PRODUCCIÓN FÁBRICA

Como se ve en el anejo 4 – Estudio de Alternativas, la producción de esta microcervecería artesanal será de 1.000 hL anuales divididos en 500 hL de cerveza ale de trigo estilo Berliner Weisse y otros 500 hL anuales de cerveza ale estilo Kolsch.

En la fábrica se trabajará durante 46 semanas al año, realizando 2 cocciones por semana. Se trabajará por lotes, que vendrán marcados por el tipo de cerveza realizada y el tipo de envasado. Cada semana se realizarán lotes del mismo tipo de cerveza. Como se mencionó previamente, se quiere fomentar el canal de distribución HORECA, por ello se envasará un 70 % de la producción en barriles Keykeg de 20 L y el resto en botellas de vidrio de 0,33 L.

- Producción semanal

$$L \text{ semanales: } \frac{100.000L}{46 \text{ semanas}} = 2.173,913 L \text{ semanales} = 21,74 \text{ hL/semana}$$

- Producción por lote

$$L \text{ lote: } \frac{2.173,913 L}{2 \text{ lotes}} = 1.086,956 L/\text{lote} = 10,87 \text{ hL/lote}$$

En cada lote, un 70 % de la producción irá envasada en barriles de 20 L, y el 30 % en botellas de vidrio de 0,33 L. Esto resulta en 760,869 L para envasar en 38 barriles, sobrando 0,869 L que se destinarán al envasado en botellas. Se tiene entonces 326,956 L para envasar en 990 botellas de vidrio, sobrando tan solo 0,256 L de cerveza por lote. El envasado de ambos lotes del mismo estilo de cerveza se realizará conjuntamente una vez finalizada la maduración del 2º lote.

Con estos datos la producción semanal será de 76 barriles de 20L y 1981 botellas de 0,33L. Se considera que a lo largo de todo el proceso de elaboración del producto se producen unas pérdidas del 10%, que deberán ser tenidas en cuenta y sumadas a la cantidad de litros iniciales por lote:

Tabla 5.5. Cálculos de producción I

L anuales	Semanas	Cocciones	L/semana	L envasados/lote
100.000,000	46	2	2.173,913	1.086,957
L barril/lote	Nº barriles 20L	L botella/lote	Nº bot 0,33L	L sobrantes/lote
760,870	38	326,957	990	0,257
Nº barriles/semana	Nº botellas/semana	L sobrantes/semana	Perdidas 10%	L producidos/lote
76	1.981	0,183	108,696	1.195,652

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.2 RECETA CERVEZA

Para elaborar la receta de estas cervezas, se recurre a la página web homebrewer.es, obteniendo las siguientes recetas:

Tabla 5.6. Receta estilo Kolsch

Lista fermentables (1 hL)	kg	Porcentaje	Lista de lúpulos	Gramos	Tiempo aplicación
Malta Pilsner	15,084	79,8	Nugget	40	40 min
Trigo malteado	2,846	15,1	Nugget	20	15 min
Copos de trigo	0,569	3	Nugget	20	5 min
Cascarilla de arroz	0,41	2,2			

Valores objetivo	
Densidad inicial	1,046
Densidad final	1,01
IBU	22,9
Alcohol	4,83%
Color	3,91 SRM

Tabla 5.7. Receta estilo Berliner Weisse

Lista fermentables (1 hL)	kg	Porcentaje	Lista de lúpulos	Gramos	Tiempo aplicación
Trigo malteado	5,157	50	Nugget	10	40 min
Malta Pilsner	4,641	45	Nugget	5	15 min
Cascarilla de arroz	0,516	5	Nugget	5	5 min

Valores objetivo	
Densidad inicial	1,028
Densidad final	1,005
IBU	6,6
Alcohol	3,09%
Color	2,12 SRM

6.3 CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: MALTA

Para realizar los cálculos siguientes se recurre al libro “Tecnología para cerveceros y malteros” de Wolfgang Kunze, donde se pueden encontrar información de gran ayuda. Según se puede ver en la receta, el estilo Kolsch empleará los siguientes ingredientes:

Tabla 5.8. Cálculos de producción II

Ingredientes	kg / 1 hL	kg / 11,957 hL (1 lote)	kg anuales (46 lotes)
Malta Pilsner ecológica	15,084	180,352	8.296,192
Malta de trigo claro	2,846	34,028	1.565,288
Cascarilla de arroz	0,41	4,902	225,492
Trigo sin maltear	0,569	6,803	312,938

Mientras que para el estilo Berliner Weisse, se emplearán los siguientes ingredientes:

Tabla 5.9. Cálculos de producción III

Ingredientes	kg / 1 hL	kg / 11,957 hL (1 lote)	kg anuales (46 lotes)
Malta Pilsner ecológica	4,641	55,490	2.552,54
Malta de trigo claro	5,157	61,660	2.836,36
Cascarilla de arroz	0,516	6,170	283,82

A lo largo del mes (4 semanas) se realizarán 4 lotes de cada estilo. El formato de recepción de los cereales será realizado en sacos de 25 kg:

Tabla 5.10. Cálculos de producción IV

Ingredientes	Kolsch	Berliner Weisse	Total	Nº sacos
Malta Pilsner ecológica (kg)	721,409	221,961	943,370	38
Malta de trigo claro (kg)	136,113	246,639	382,752	16
Cascarilla de arroz (kg)	19,609	24,678	44,287	2
Trigo sin maltear (kg)	27,213		27,213	2

Ante posibles imprevistos en fábrica o problemas con la recepción de las materias primas, se ampliará el pedido para poder producir 1 lote de cada estilo de cerveza a mayores en caso de necesidad. Teniendo en cuenta los cálculos anteriores, se deberán recibir en fábrica al principio de cada mes:

- 48 sacos de 25 kg de malta Pilsner Ecológica
- 20 sacos de 25 kg de malta de trigo claro
- 3 sacos de 25 kg de cascarilla de arroz
- 2 sacos de 25 kg de trigo sin maltear.

La empresa que suministra estas materias primas realiza un envío conjunto, diferenciando claramente en los sacos el contenido para evitar confusiones, y que será adecuadamente separado y almacenado en fábrica por un operario.

Los pallets vienen con 15 sacos cada uno, haciendo un total de 5 pallets. Se añade un saco más de ambas maltas al pedido para redondear a 75 sacos en total. Los

pallets tienen unas dimensiones de 1,2 m de largo x 1 m de ancho x 1,5 m de alto. Los sacos tienen unas dimensiones de 0,6 m de largo x 0,2 m de ancho x 0,9 m de alto.

6.4 CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: LÚPULO

El lúpulo empleado será de la variedad Nugget, ampliamente cultivada en la provincia vecina, León. En cuanto a la cantidad de lúpulo empleada por los distintos estilos se tiene:

Tabla 5.11. Cálculos de producción V

Estilo	g/hL	g / 11,957 hL (1 lote)	kg anuales (46 lotes)
Kolsch	80	956,522	44,0
Berliner Weisse	20	239,130	11,0

Al realizarse 4 lotes de cada estilo por mes, se empelarán 4,78 kg de lúpulo al mes, pero también se ampliará la cantidad de lúpulo para poder realizar 1 lote de cada estilo (1,2 kg) en caso de imprevistos. Será recepcionado en bolsas de 1 kg por lo que se necesitarán 6 bolsas al mes, que se almacenarán en el refrigerador del almacén de materias primas.

6.5 CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: AGUA

Se emplea una relación de empaste de 3,5 hL por cada 100 kg en la mezcla agua-malta debido al carácter claro del estilo que queremos obtener, y se tendrá en cuenta el agua previamente añadido durante el acondicionamiento húmedo de la malta (60 L/100 kg) para no sobrepasar esa relación de empaste.

Se supone que se obtendrá un 78 % de extracción del grano por los métodos de maceración empleados. En el mosto, tras la maceración, se debe encontrar al menos un 14 % de sólidos disueltos; partiendo de los kg de grano disuelto, se calcula el volumen de disolución que se necesita para obtener el 14 % de extracto seco:

Tabla 5.12. Cálculos de producción VI

Estilo	kg grano/Lote	L agua inicial/Lote	kg grano disuelto/Lote	L disolución 14 %
Kolsch	226,086	791,301	176,347	1259,621
Berliner Weisse	123,320	431,618	96,189	687,066

El bagazo retendrá agua y sustancias que deben ser extraídas mediante un lavado; se calcula teniendo en cuenta que por cada kg de malta se crea 1,2 kg de bagazo húmedo, del cual solo el 25 % será extracto seco y el restante 75 % será agua. El volumen de disolvente en el mosto tras la maceración, se calcula con la resta del volumen de disolución con el 14 % de extracto seco menos los kg de grano disueltos en el mosto:

Tabla 5.13. Cálculos de Producción VII

Estilo	kg bagazo/Lote	L agua retenidos/Lote	L disolvente 14 %
Kolsch	271,303	203,477	1083,274
Berliner Weisse	147,983	110,988	590,877

El volumen de agua necesario para el lavado del bagazo se calcula restando el volumen de disolvente del mosto al 14% menos el volumen de agua inicial y sumando el volumen de agua retenido en el bagazo.

Una vez realizados estos cálculos se puede determinar el volumen de agua total necesario durante el proceso de elaboración de un lote de cerveza mediante la suma del volumen de agua inicial más el volumen de agua de lavado:

Tabla 5.14. Cálculos de producción VIII

Estilo	L agua inicial/Lote	L agua lavado/Lote	L totales/Lote
Kolsch	791,301	495,451	1286,752
Berliner Weisse	431,618	270,246	701,864

A lo largo del mes se realizarán 4 lotes de cada estilo de cerveza, por lo que se necesitará un suministro de 80 hL al mes para la producción; por otra parte se obtendrán 1.677,146 kg de bagazo al mes, que se destinará a la venta directa a ganaderos locales que puedan emplearlo para alimentación animal.

6.6 CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: LEVADURA

Para la fermentación se emplearán las levaduras de alta fermentación WYEAST XL 1007 GERMAN ALE, cepa clásica con un amplio rango de temperatura (13 – 21 °C). Las cervezas exhibirán algo del carácter afrutado de una ale, con un perfil limpio como el de una lager. Produce niveles bajos o no detectables de diacetilo.

Esta levadura también se puede utilizar para producir cervezas y fermentaciones pseudo-lager de acondicionamiento rápido y en un rango frío de 13-16 °C. Produce como resultado cervezas con levaduras que permanecen en suspensión después de la fermentación. Requiere filtración o tiempo de asentamiento adicional para producir cervezas limpias. Atenuación del 73 – 77% y tolerancia al alcohol de 10 ABV. Recomendada para los estilos de cerveza que queremos elaborar, Kolsch y Berliner Weisse.

El número de células a inocular se calcula multiplicando los grados plato del mosto (se calculan a partir de la densidad del mosto mediante tablas) por la cantidad del mosto (mm) por el número recomendado de células por tipo de cerveza, 750000 para las ALE. Este número de células se dividirá entre los $2 \cdot 10^{10}$ células/gramo que se estima hay en la levadura.

Tabla 5.15. Cálculos de producción IX

Estilo	Grados plato	Células necesarias	Gramos levadura/Lote
Kolsch	11,43	1,025E+13	512,486

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Berliner Weisse	7,08	6,349E+12	317,446
------------------------	------	-----------	---------

Las levaduras se pueden reutilizar, por lo que se realizarán las cocciones de cada semana con el mismo grupo de levaduras, introduciendo cada semana nuevas cepas; por lo que será necesario recibir en fábrica 2,5 kg de levadura cada mes, teniendo en cuenta posibles inconvenientes se decide recibir levadura para realizar un lote de cada cerveza a mayores (0,83 kg).

Esta levadura será recibida en sacos de 0,5 kg, recibiendo cada mes en fábrica un total de 7 sacos que se almacenarán en el refrigerador del almacén de materias primas.

6.7 CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS: DEXTROSA

La dextrosa se añadirá al tanque antes del embotellado. Conociendo el volumen de CO₂ residual después de la fermentación y el volumen de CO₂ al que se quiere llevar la cerveza, se calculan los volúmenes de CO₂ necesarios a añadir. Si por cada g de azúcar se crean 0,24 volúmenes de CO₂, sabiendo que hay que añadir un 13% más si se emplea dextrosa y conociendo los litros por lote, se calcula la cantidad de dextrosa:

Tabla 5.16. Cálculos de producción X

1 lote	Volumen residual	Volumen deseado	Volumen necesario	g azúcar/l	g dextrosa/l	g dextrosa total	kg total
Kolsch	0,85	3,5	2,65	11,04	12,48	14918,22	14,92
Berliner	0,73	2,6	1,87	7,79	8,80	10527,20	10,53

Se recibirá un pedido cada mes con la cantidad suficiente para realizar los lotes de 1 mes más otros 2 a mayores por si hubiese contratiempos, un total de 127 kilogramos. Vendrá envasada en paquetes de 25 kilos, haciendo un total de 5 paquetes.

6.8 CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES

Cada semana se van a producir en nuestra fábrica en torno a 22 hL de cerveza que se envasará en 76 barriles Keykeg y 1.981 botellas de vidrio.

Se necesitará recibir un lote de materias primas auxiliares cada 3 semanas que consistirá en los materiales necesarios para envasar la producción de 3 semanas, 228 barriles Keykeg y 5.943 botellas de vidrio, que se almacenarán en el almacén de materias auxiliares. Ante posibles imprevistos, se mayorará la cantidad del pedido.

Las botellas vendrán embaladas en pallets con unas dimensiones de 1,2 m de largo x 1 m de ancho x 2 m de alto, que contienen 2.079 botellas de 0,33 L tipo Praga, apiladas en 9 niveles. Se recibirán 3 pallets, almacenando un total de 6.237 botellas. También se recibirán 6.237 chapas para las botellas.

Los barriles también vendrán embalados en pallets de las mismas dimensiones, que contienen 60 barriles Keykeg, apilados en 3 niveles. Se recibirán en fábrica 4 pallets almacenando un total de 240 barriles.

Para almacenar las 1.981 botellas, se emplearán cajas de cartón de 24 unidades y cestas de cartón de 6 unidades. Se emplearán 60 cajas de cartón con 24 unidades en su interior, lo que hace un total de 180 cajas para envasar 3 semanas de producción; y 90 cestas de cartón de 6 unidades, lo que hace un total de 180 cestas para envasar la producción de 3 semanas.

Se mayoran a 200 cajas y 200 cestas ante posibles imprevistos. Las dimensiones de las cajas son de 0,29 m de ancho x 0,44 m de largo x 0,22 m de alto y tienen rejillas separadoras en su interior. Las dimensiones de las cestas de cartón son de 0,15 m de ancho x 0,22 m de largo x 0,22 m de alto. Ambas vienen sin montar por lo que solo ocupan 1 cm de espesor, y vendrán a fábrica apiladas en 1 pallet de 1m x 1,2 m x 2 m.

Se recibirán también cada 3 semanas los rollos de embalaje y etiquetado necesarios para embalar toda la producción. Un total de 12.474 etiquetas, ya que las botellas llevarán una etiqueta y también una contraetiqueta con toda la información necesaria para el consumidor final. Se necesitarán 7 bobinas de 2000 etiquetas cada una, cada 3 semanas.

Los productos de limpieza se comprarán en función de las necesidades del equipo de limpieza, y se almacenarán dentro del almacén de productos auxiliares.

7 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA Y DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS

7.1 ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS

7.1.1 Estanterías para pallets

Estanterías de varias alturas, dimensionadas para albergar pallets en su interior que serán transportados en el interior de la fábrica por medio de una carretilla elevadora. Estas instalaciones permiten un fácil acceso y control sobre las materias primas. El esquema del almacén de materias primas sería como se muestra en la figura 5.10:

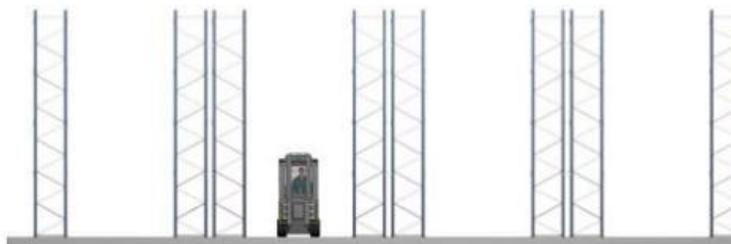


Figura 5.102. Esquema colocación estanterías

Se emplearán pallets tipo europallet con dimensiones de 1000x1200 mm que llevan incorporados 9 tacos y 3 patines en su parte inferior.

7.1.2 Carretilla elevadora

Para descargar y mover los pallets dentro de la fábrica se utilizará una carretilla elevadora de 80V. Esta máquina se empleará en todos los almacenes de la fábrica con la finalidad de manipular cargas muy pesadas. Elevación hasta 3,3 m. Dimensiones: 2,2 x 1,2 m. Peso: 2550 kg.



Figura 5.11. Carretilla elevadora

7.1.3 Frigoríficos



Figura 5.123. Frigorífico

Para el almacenamiento de las levaduras y el lúpulo se necesitan condiciones de temperatura bajas, por lo que se decide emplear 1 frigorífico grande para almacenar los sacos con dichos ingredientes.

Temperaturas exteriores de 32 °C: rango entre 1 – 10 °C.

Capacidad para 1220 L.

Dimensiones: 1,4 x 0,8 x 2,05 m.

7.1.4 Báscula de plataforma

Se empleará una báscula para pesar las materias primas que llegan a la fábrica, y para medir la cantidad de malta a introducir en el molturador en el proceso de elaboración de cerveza. Como va a cumplir las 2 funciones se recurrirá a una báscula de plataforma con ruedas para poder moverla entre el almacén de materias primas y la zona de producción. Tiene las siguientes características:

- Capacidad hasta 300 kg con resolución de 50 g.
- Estructura de acero con 4 ruedas (2 de ellas giratorias y con frenos).
- Plataforma de 80 x 60 cm.
- Dimensiones 127 x 90 x 60 cm.
- Pantalla LCD, con teclado intuitivo.
- Batería 30 horas.



Figura 5.135. Báscula de plataforma

7.2 ZONA DE PRODUCCIÓN

7.2.1 Molino con acondicionamiento húmedo

Se empleará un molino de acondicionamiento húmedo de MILLSTAR; con capacidad máxima para moler de 2,5 t/h, con la finalidad de no volver a realizar inversión en esta maquinaria cuanto se amplíe la producción.

Gracias a este equipo, no se necesita separar la zona de molturado de la zona de producción debido a que no produce el polvo que se produce con la molienda en seco.

Debido a su diseño permite triturar el grano de manera que permita una extracción óptima de éste y se aumenta la capacidad de filtración en un 20 %.

Cuenta con sistemas de seguridad para el personal y permite acceso a todas las unidades del sistema para su limpieza. Realiza un cuidadoso transporte de la mezcla hasta el macerador por medio de una bomba helicoidal excéntrica.

Posee las siguientes características:

- Proporción malta agua hasta 2:1.
- Control de nivel en la tolva.
- Sistema automatizado de calidad: controla la velocidad de rotación de los rodillos en función de la tasa de rendimiento del triturado y la calidad de la malta. La friabilidad es un factor clave, los granos más duros serán triturados más lentamente. Tiene una velocidad regulable de 25 a 138 rpm.
- Geometría optimizada para realizar un remojo completo (humedad cáscara aumenta un 20 %).
- Temperatura y flujo del agua de remojo regulable.
- Acidificación de la mezcla dentro del molino.
- Equipo para enjuague con gas inerte.
- Ajuste preciso de los rodillos de molturación (luz variable 0,24 – 0,40 mm).
- Medidas: 1,2 m de ancho, 2,66 m de alto y 0,83 m de profundidad.
- Peso: 1,7 toneladas.
- Empleará unos 60 L por cada 100 kg de malta, de los que se recuperan 20-30 L por cada 100 kg de malta.

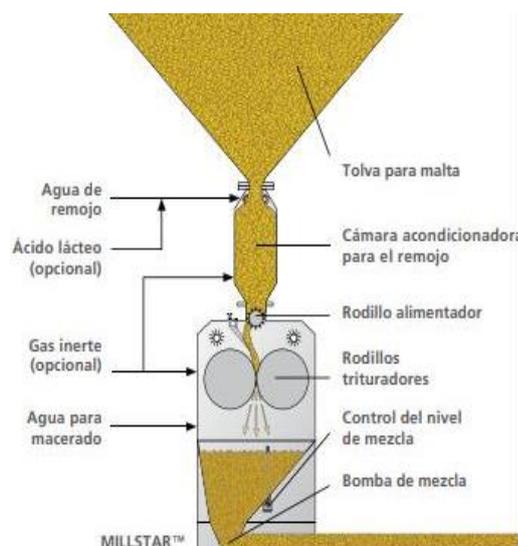


Figura 5.14. Acondicionamiento por remojo



Figura 5.15. Molturador MILLSTAR

7.2.2 Cubas de maceración y filtrado

Se utilizará una cuba de maceración con doble fondo para atrapar la mayor parte posible de sólidos, que ejercerán una función a modo de filtro para el mosto cuando se recircula para clarificarlo.

El doble fondo se encuentra a una profundidad de 0,5 m y el tiempo de residencia suele rondar las 2- 3 horas.

Se emplearán cubas de acero inoxidable con un volumen de 2.000 L, teniendo en cuenta posibles ampliaciones en la producción.

Las principales características son:

- Diámetro: 1,3 m.
- Altura total: 2,05 m.
- Altura cuba: 1,5 m.
- Soporte rejilla y rejilla perforada con diámetro de agujero 1 mm.
- Termómetro con vaina.
- Vaina para sonda.
- Aislamiento lana roca 50 mm.
- Patas troncocónicas con pies regulables.



Figura 5.167. Cuba-Filtro

7.2.3 Cubas de cocción

Se empleará un depósito ebullición con Whirlpool. El mosto se hierve durante 1-2 horas con una evaporación del 5 al 8 % del volumen total.

Dado que combina la cocción con el sistema Whirlpool, el interior de la cuba debe encontrarse sin obstáculos que impidan el correcto funcionamiento del Whirlpool.

Por ello se empleará un hervidor externo consistente en un intercambiador de calor tubular que rodea la caldera. El mosto es aspirado del fondo de la cuba y bombeado a través del hervidor externo y recirculado a la caldera; se recircula de 7 a 12 veces por hora.

Gracias al sistema Whirlpool, se juntan los turbios calientes, o gruesos, que hay en la cerveza, facilitando la extracción del mosto clarificado.



Figura 5.178. Tanque de cocción

Capacidad 2000 litros, diámetro 1,3 m, altura total 2,6 m. Entrada tangencial, aislamiento lana de roca 50 mm, termómetro con vaina, válvulas de bola.

7.2.4 Intercambiador de placas

Previo a la fase de fermentación se debe disminuir la temperatura del mosto hasta alcanzar la temperatura adecuada a la trabajan las levaduras. Esto se consigue mediante intercambiadores de calor de placas.

Consisten en un conjunto de placas superpuestas y juntas montadas en un bastidor que las junta y asegura la circulación de los fluidos entre las placas y la impermeabilidad hacia el exterior.

Se empleará agua y agua glicolada para alcanzar la temperatura del mosto deseada llevándolo a contracorriente del mosto. Las placas favorecen la turbulencia y mayor transmisión de calor.

Posee alto coeficiente de intercambio, con superficie reducida, fácil instalación y mantenimiento, y fácil ampliación mediante la adición de más placas.

Características:

- Caudal máx.: 800 m³/hora
- Presión máx.: 25 bar. Temperatura máx.: 200 °C
- Potencia: 5 a 5000 kW.
- Superficie: 1 m².



Figura 5.18. Intercambiador de placas

7.2.5 Cubas de fermentación y de maduración

Se emplearán tanques cilíndricos para producir 11,9 hL, pero lo sobredimensionaremos por la expansión del mosto producida durante la cocción, por lo que se comprarán tanques con una capacidad de 2.000 L ante posibles ampliaciones en la producción.

Estos tanques permiten retirar las levaduras una vez flocculadas en el fondo del tanque debido a su forma cónica. Posee las siguientes características:

- Diámetro: 1.250 mm.
- Altura cilindro: 1.250 mm.
- Altura total: 2.50 mm.
- Válvula presión vacío.
- Termómetro con vaina.
- Vaina para la sonda.
- Grifo sacamuestras.
- Camisa de refrigeración tanto en el cilindro como en el cono.
- Aislamiento: con lana de roca 50 mm.

Debido a que la cerveza deberá permanecer en los equipos durante 3 semanas, se emplearán 8 fermentadores para poder continuar con la producción mientras se produce la maduración.



Figura 99. Tanque fermentador cilíndrico

7.2.6 Tanques de maduración

Para la maduración del estilo Kolsch se necesita almacenar la cerveza durante algún tiempo después de que repose en el tanque fermentador por lo que se emplearán tanques "siempre llenos" para su maduración. Se contará con 5 tanques para realizar esta maduración prolongada y poder continuar con la producción.

Posee un kit y flotador neumático, puerta de 300 mm de diámetro, válvula de vacío de plástico 2 válvulas de bola, fondo cónico y regleta nivel con protección inoxidable. También cuenta con un grifo sacamuestras. Se emplearán tanques con capacidad para 1.500 L con una altura de 2.160 mm y diámetro de 1.160 mm.



Figura 5.20. Tanque "siempre lleno"

7.2.7 Depósito de agua caliente

Este depósito tiene como fin almacenar el agua caliente que se empleará en los procesos de fabricación de la cerveza. Se encontrará cerca de la sala de máquinas y no muy lejos de los puntos donde sea requerida su utilización.

Construido en acero inoxidable, depósito cerrado con aislamiento de lana de roca (50 mm), termómetro con vaina, vaina para sonda, regleta de nivel, patas troncocónicas con pies regulables.

Capacidad para 2.500 L, con diámetro de 1,4 m y altura total de 2,4 m.



Figura 5.21. Depósito de agua caliente

7.2.8 Filtros de carbón activo

Se emplean para depurar el agua que se utilizará durante el proceso de elaboración de la cerveza. Elimina contaminantes orgánicos, cloro libre, desodorización y decoloración del agua.

Cuerpo construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio, válvulas automáticas, manómetros a la entrada y salida para controlar la pérdida de carga, presión máxima de trabajo 8 bar y rango de temperatura de trabajo de 0 a 35 °C. Caudal máx.: 4 m³/h, Carga: 115 Kgs. Dimensiones: diámetro 0,55 m x 2,1 m de alto.



Figura 5.2210. Filtro de carbón activo

7.2.9 Bombas

Para el movimiento del producto entre los equipos se emplearán bombas centrífugas que bombearán a través de las mangueras alimentarias.

Cuerpo de acero inoxidable y carro para facilitar el desplazamiento. Potencia de 3 kW, velocidad 2.900 RPM y rendimiento de 3,50 l/h a 1,5 bar.



Figura 5.2311. Bomba centrífuga

7.2.10 Mangueras alimentarias

Estos tubos estarán por toda la zona de producción y su función será la de llevar el producto a lo largo de todo el proceso productivo conectando los diferentes equipos.

Se empleará el modelo Vacupress food que tiene una tolerancia a temperaturas desde -25 °C hasta 80 °C. Diámetro de 19 – 102 mm. Longitud 30 m.



Figura 5.2412. Manguera alimentaria

7.2.11 Contenedor estanco

La finalidad de este recipiente cerrado es la de almacenar el bagazo que se elimina después de la maceración y filtración.

Capacidad para 540 L de bagazo que se retirará periódicamente cada semana. Dimensiones 1,2 m de largo x 0,8 m de ancho x 0,885 m de alto.



Figura 5.25. Contenedor de plástico

7.2.12 Filtros de cartón

Serán empleados en los procesos de clarificación después de la fermentación. Consisten en placas compuestas de fibras de celulosa, y cuyo funcionamiento se basa en la adsorción de sustancias indeseadas.

Montadas sobre bastidor de acero inoxidable. Dimensiones de las placas de 400x400 mm. Permite montar de 14 a 30 placas. Dimensiones 1,55 m de largo x 0,62 m de ancho x 1 m de alto



Figura 5.26.13. Filtro de placas de

7.2.13 Sistema CIP (Clean In Place)

Para realizar una limpieza y desinfección completa y rigurosa de la maquinaria se empleará este sistema portable y automático, que permite no desmontar los equipos para su limpieza.

El sistema CIP cuenta con varios depósitos que contienen diversas soluciones químicas, ácidas y básicas, que permiten una completa desinfección de los equipos tras su uso. Estas soluciones se recirculan en un orden establecido y luego se enjuaga para eliminar posibles restos de líquidos de limpieza. Permite una recuperación del 90 % de los productos de limpieza empleados.

Está totalmente automatizado facilitando las tareas del operario, ya que regula automáticamente dosis, temperatura de la mezcla y tiempo de operación, con lo que permite un ahorro considerable de agua al regular los caudales necesarios para una adecuada desinfección. Capacidad de limpieza de depósitos: 200 a 15.000 L. Dimensiones: 2,5 x 0,81 x 1,8 m.



Figura 5.27. Sistema CIP portable

7.2.14 Equipo de frío

Será empleado para refrigerar los depósitos fermentadores, ya que durante la fermentación se produce un calor que hay que controlar.

Construido en acero inoxidable, rango de temperaturas desde -5 hasta 45 °C, bomba centrífuga primaria, condensador por aire, compresor hermético de pistón con gas ecológico.

Potencia frigorífica 3,5 kW, 3000 frigorías/hora, potencia calorífica 2,0 kW, gas refrigerante R-404A, caudal agua glicolada 1200 L/h, temperatura del agua glicolada 12 °C. Dimensiones 1,1 m de largo x 0,94 m de ancho.



Figura 5.2814. Equipo de frío

7.3 ZONA DE ENVASADO

7.3.1 Máquina automática de llenado de botellas

Para realizar el embotellado de la cerveza en botellas, se empleará una máquina monobloque automática que permite el etiquetado, dosificación y cierre de la botella. Permite un gran aprovechamiento del espacio debido a la combinación de las 3 operaciones en un reducido tamaño.

Posee 2 boquillas para la dosificación y una velocidad de producción de hasta 1000 botellas/hora para cerveza. Se puede adaptar a cualquier tipo de formato y tamaño de botella. Limpieza y saneamiento sencillo y programable. Dimensiones del boque: 4,9 m de largo x 4 m de ancho.



Figura 5.29. Estación monobloque embotellado-etiquetado

7.3.2 Máquina semiautomática de llenado de barriles KeyKeg

Se empleará el modelo ECOMAT C, que incluye todos los componentes para realizar el llenado de los barriles. Construido en acero inoxidable tiene una capacidad para envasar de 30 – 40 barriles Keykeg a la hora. Dimensiones: 1 m largo x 0,95 m ancho x 2,2 m de alto.

Los barriles se alimentan y retiran manualmente, mientras que el llenado es automático. El propio equipo comprueba el buen estado del barril comprobando la presión. Después se presuriza y se rellena.



Figura 5.30. Máquina envasadora barriles

7.3.3 Máquina paletizadora semiautomática

Esta máquina se empleará para el embalado de los pallets con el producto terminado. Se coloca la carga a embalar y la máquina automáticamente detecta la altura hasta la que embalará, comienza a girar la plataforma y después un operario corta el embalaje manualmente.

Produce hasta 20 pallets/hora, carga máxima 200 kg, dimensiones plataforma 1,2 m x 1,1 m (también es el máximo tamaño del pallet a embalar), potencia instalada 1 kW.



Figura 5.31. Paletizadora semiautomática

7.4 ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES

7.4.1 Estanterías para pallets

Se emplearán estanterías similares a las utilizadas en el almacén de materia prima (ver figura 5.10).

7.4.2 Estantería metálica

Con el fin de almacenar los productos de limpieza y material de etiquetado de dimensiones: 2 m de largo x 0,5 m de ancho.

7.5 ALMACÉN DEL PRODUCTO FINAL

7.5.1 Estanterías para pallets

Se emplearán estanterías similares a las utilizadas en el almacén de materia prima (ver figura 5.10).

7.6 LABORATORIO

- Material de laboratorio
- Báscula de mesa
- Instrumental y reactivos necesarios para realizar los análisis

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Mesa y sillas de laboratorio
- Fregadero
- Ordenador de mesa
- Frigorífico

7.7 OFICINA DE ADMINISTRACIÓN Y REUNIONES

- Mesa pequeña y mesa grande
- Ordenador de mesa
- Sillas

7.8 VESTUARIOS

- Taquillas
- Bancos
- Duchas
- Inodoros
- Lavabos

7.9 SALA DE VENTA DIRECTA, DEGUSTACIÓN Y DESCANSO

- Barra de bar con cañeros
- Mesas y sillas
- Máquina de vending
- Frigoríficos

8 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La limpieza y desinfección de los equipos es de vital importancia en las industrias alimentarias para ofrecer un producto sin ningún riesgo microbiológico que se mantenga con las mismas características durante su vida útil.

La limpieza se encarga de eliminar los restos de materia orgánica y la suciedad de los distintos equipos que actúan en la fabricación de la cerveza, mientras que la desinfección se ocupa de la eliminación profunda y adecuada de los microorganismos y partículas que existen en la superficie.

En ese sentido para realizar una adecuada limpieza de los equipos y resto de la fábrica se combinará la limpieza manual con el sistema de limpieza CIP, que se empleará en los equipos de la industria, que vienen equipados con un accesorio de bola tipo “ducha” para permitir la limpieza. Después de utilizar el sistema CIP los operarios controlarán que todo quede limpio y actuarán en caso contrario. En todo momento los operarios deberán llevar puesto guantes y gafas protectoras junto con la vestimenta adecuada para evitar daños en caso de algún imprevisto.

El sistema CIP cuenta con varios depósitos que contienen diversas soluciones químicas, ácidas y básicas, que permiten una completa desinfección de los equipos tras su uso. Estas soluciones se recirculan en un orden establecido y luego se enjuaga con agua para eliminar posibles restos de líquidos de limpieza. Permite una recuperación del 90 % de los productos de limpieza empleados.

Para asegurar la efectividad del tratamiento se debe poner atención a los agentes de limpieza, el tiempo y temperatura de aplicación, el caudal de disolución y la frecuencia de limpieza. Hay que poner especial atención para evitar reacciones indeseadas que pueden ocurrir entre los diferentes agentes empleados, así como evitar otros que pueden provocar corrosión en los equipos como compuestos con cloro.

El intercambiador de placas será un punto crítico a la hora de su limpieza y desinfección por la mayor dificultad en su limpieza; aquí se aplica el sistema CIP a contracorriente. También piezas desmontables como la rejilla de filtrado del macerador.

Se emplearán los siguientes detergentes y desinfectantes en los procesos de limpieza:

- **Detergentes alcalinos:** sosa cáustica, muy efectiva para quitar la suciedad, sobre todo proteínas y grasas. Se puede utilizar en superficies de acero inoxidable, aceros, gomas y la mayoría de polietilenos y PVC. Aplicación al 1-2 % a una temperatura de 70 °C. Tiempo de 30 a 60 min.
- **Detergentes ácidos:** ácido fosfórico, muy utilizado para remover depósitos calcáreos. Corrosivo contra el acero inoxidable si se mantiene mucho tiempo. Aplicación al 1-1,5 % a temperatura ambiente. Tiempo de 15 a 30 min. Para preparar la disolución verter el ácido sobre el agua.
- **Desinfectantes:** iodosforo, desinfectante y bactericida; será empleado 2 veces al mes, ya que se empleará sosa cáustica al 2 % a 70 °C durante 30 min.

Primero se aclara con agua y solución de sosa de la última limpieza, después se recircula la solución de sosa y se enjuaga con agua de la red, que se recoge para la siguiente limpieza, por último se recircula la solución de ácido y se termina aclarando a fondo perdido con agua de la red.

9 PERSONAL

Para realizar la actividad laboral en la fábrica será necesaria la contratación de diferentes personas que se encarguen de las distintas tareas. Se intentará en la medida de lo posible la contratación de gente de la zona para fomentar la imagen de marca y de empresa comprometida con el medio rural. Para ello se convocarán cursos para la formación específica de los operarios de la fábrica.

Se necesitará el siguiente personal:

- Director comercial: el dueño de la fábrica, que se ocupará de los temas administrativos, financieros y de marketing de la empresa
- Operarios: 2 personas pertinentemente instruidas que intervendrán durante el proceso de elaboración de la cerveza y distintas necesidades del funcionamiento de la fábrica.
- Maestro cervecero: una persona cualificada que será responsable de todo el proceso de elaboración de la cerveza y deberá controlar todo con ayuda de los operarios.
- Personal de limpieza: externo a la empresa que limpiará la fábrica 1 vez por semana, están exentos de emplear los sistemas CIP que previamente habrán empleado los operarios.

10 INSTALACIONES DE LA FÁBRICA

En este anejo se van a determinar los espacios en fábrica mediante un diseño de planta que permita el mejor aprovechamiento del espacio disponible garantizando unas adecuadas condiciones de seguridad, calidad e higiene. Todo ello vendrá determinado por los equipos, el personal y el proceso productivo.

10.1. DETERMINACIÓN DE ESPACIOS EN FÁBRICA

Para la determinación de espacios se siguen normas preestablecidas de espacio que suman la superficie de los elementos del sistema productivo, que previamente han sido multiplicados por unos coeficientes en función de su uso:

- Para desplazamientos normales: 1,3
- Para zonas de movimientos de importancia: 1,8

Teniendo estas premisas en cuenta se calcularán las superficies necesarias para la actividad en las distintas zonas que definimos en la fábrica.

10.1.1. Almacén de materias primas

- Cuenta con una estantería para pallets con 6 módulos de 1,2 m de largo x 1 m de profundidad y 3 m de altura a 2 alturas.
- Un frigorífico de dimensiones: 1,4 m de largo x 0,8 m de ancho x 2,05 m de alto.
- Una carretilla elevadora de dimensiones: 2,2 m de largo x 1,2 m de ancho.
- Una báscula de plataforma de dimensiones: 1,27 m de largo x 0,9 m de ancho.
- Los pasillos para el desplazamiento de la carretilla supondrán un 30 % a mayores de la superficie total previamente calculada.

Tabla 5.17. Necesidades de espacio del almacén de materias primas

Almacén de materias primas						
(unidades m)	Largo	Ancho	Área	Coeficiente	Número unidades	Área final
Estantería pallets	1,20	1,00	1,20	1,80	6,00	12,96
Frigorífico	1,40	0,80	1,12	1,80	1,00	2,02
Báscula móvil	1,27	0,90	1,14	1,80	1,00	2,06
Carretilla	2,20	1,20	2,64	1,80	1,00	4,75
Pasillos						6,54

Se obtiene un área total útil de 28,32 m² que se redondea a 28 m².

10.1.2. Zona de producción

- Cuenta con un molino de dimensiones: 1,2 m de largo x 0,83 m de ancho.
- Una cuba de maceración y filtrado con dimensiones: diámetro 1,3 m.
- Una cuba de cocción con dimensiones: diámetro 1,3 m.
- Ocho depósitos fermentadores con dimensiones: diámetro 1,3 m.
- Cinco tanques de maduración con dimensiones: diámetro 1,2 m.
- Un depósito de agua con dimensiones: diámetro 1,2 m.
- Un contenedor estanco con dimensiones: 1,2 m de largo x 0,8 m de ancho.
- Un sistema CIP con dimensiones: 2,5 m de largo x 0,81 m de ancho.
- Un intercambiador de calor con dimensiones: 1 m de largo x 1 metro de ancho.
- Un filtro de placas con dimensiones: 1,55 m de largo x 0,62 m de ancho.
- Una báscula de plataforma de dimensiones: 1,27 m de largo x 0,9 m de ancho.
- Una carretilla elevadora de dimensiones: 2,2 m de largo x 1,2 m de ancho.
- Dos bombas centrífugas de dimensiones: 0,6 m de largo x 0,5 m de ancho.
- Un equipo de frío de dimensiones: 1,1 m de largo x 0,94 m de ancho.
- Dos filtros de carbón activo de dimensiones: 0,55 m de diámetro.
- Los pasillos para el desplazamiento de la carretilla supondrán un 30 % a mayores de la superficie total previamente calculada.

Tabla 5.18. Necesidades de espacio de la zona de producción

Zona de producción						
(unidades m)	Largo	Ancho	Área	Coeficiente	Número unidades	Área final
Molino	1,20	0,83	1,00	1,80	1,00	1,79
Macerador	1,30	1,30	1,69	1,80	1,00	3,04
Cocción	1,30	1,30	1,69	1,80	1,00	3,04
Fermentador	1,30	1,30	1,69	1,80	8,00	24,34
Maduración	1,20	1,20	1,44	1,80	5,00	12,96
Deposito agua	1,20	1,20	1,44	1,80	1,00	2,59
Cont. estanco	1,20	0,80	0,96	1,30	1,00	1,25
Sistema CIP	2,50	0,81	2,03	1,80	1,00	3,65
Intercambiador	1,00	1,00	1,00	1,80	1,00	1,80
Filtro placas	1,55	0,62	0,96	1,80	1,00	1,73
Báscula móvil	1,27	0,90	1,14	1,80	1,00	2,06
Carretilla	2,20	1,20	2,64	1,80	1,00	4,75
Bombas centrífugas	0,60	0,50	0,30	1,80	2,00	1,08
Equipo frío	1,10	0,94	1,03	1,80	1,00	1,86
Filtro carbón	0,55	0,55	0,30	1,80	2,00	1,09
Pasillos						20,11

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se obtiene un área total útil 87,14 m² de que se redondea a 89 m².

10.1.3. Zona de envasado

- Cuenta con una máquina embotelladora de dimensiones: 4,5 m de largo x 4,2 m de ancho.
- Una máquina embarriladora de dimensiones: 1 m de largo x 0,95 m de ancho.
- Una máquina paletizadora de dimensiones: 2,5 m de largo x 1,2 m de ancho.
- Una carretilla elevadora de dimensiones: 2,2 m de largo x 1,2 m de ancho.
- Los pasillos para el desplazamiento de la carretilla supondrán un 30 % a mayores de la superficie total previamente calculada.

Tabla 5.19. Necesidades de espacio en la zona de envasado

Zona de envasado							
(unidades m)	Largo	Ancho	Área	Coeficiente	Número unidades	Área final	Área TOTAL
Maq. Botellas	4,50	4,20	18,90	1,80	1,00	34,02	91,76
Maq. Barriles	1,00	0,95	0,95	1,80	1,00	1,71	
Maq. Paletizadora	2,50	1,20	3,00	1,80	1,00	5,40	
Carretilla	2,20	1,20	2,64	1,80	1,00	4,75	
Pasillos						45,88	

Se obtiene un área total útil de 91,76 m² que se redondea a 92 m².

10.1.4. Almacén de materias auxiliares

- Cuenta con una estantería para pallets con 6 módulos de 1,2 m de largo x 1 m de profundidad y 3 m de altura a 2 alturas.
- Una carretilla elevadora de dimensiones: 2,2 m de largo x 1,2 m de ancho.
- Una estantería auxiliar de dimensiones: 2 m de largo x 0,7 m de ancho.
- Los pasillos para el desplazamiento de la carretilla supondrán un 30 % a mayores de la superficie total previamente calculada.

Tabla 5.20. Necesidades de espacio del almacén de materias auxiliares

Almacén de materias auxiliares						
(unidades m)	Largo	Ancho	Área	Coeficiente	Número unidades	Área final
Estantería pallets	1,20	1,00	1,20	1,80	6,00	12,96
Carretilla	2,20	1,20	2,64	1,80	1,00	4,75
Estantería aux	2,00	0,70	1,40	1,80	1,00	2,52
Pasillos						6,07

Se obtiene un área total útil de 26,3 m² que se redondea a 26 m².

10.1.5. Almacén del producto final

- Cuenta con una estantería para pallets con 9 módulos de 1,2 m de largo x 1 m de profundidad y 3 m de altura a 2 alturas.
- Una carretilla elevadora de dimensiones: 2,2 m de largo x 1,2 m de ancho.
- Los pasillos para el desplazamiento de la carretilla supondrán un 30 % a mayores de la superficie total previamente calculada.

Tabla 5.21. Necesidades de espacio del almacén del producto terminado

Almacén del producto terminado						
(unidades m)	Largo	Ancho	Área	Coeficiente	Número unidades	Área final
Estantería pallets	1,20	1,00	1,20	1,80	10,00	21,60
Carretilla	2,20	1,20	2,64	1,80	1,00	4,75
Pasillos						7,91

Se obtiene un área total útil de 34,26 m² que se redondea a 35 m².

10.1.6. Zona de carga y descarga

En esta zona se recibirán las materias primas y materiales auxiliares y se cargarán los camiones con el producto finalizado. Se estima una superficie de 20 m².

10.1.7. Sala de máquinas

En esta sala se situarán las calderas y maquinaria necesaria para la industria. Con una superficie estimada de 25 m².

10.1.8. Laboratorio

Este espacio se ocupará con una mesa y sillas de laboratorio, un fregadero, un frigorífico, una báscula de mesa, material de laboratorio y una mesa pequeña con ordenador. Se estima que con un espacio de 10 m² será suficiente.

10.1.9. Oficina de administración

Contará con una mesa pequeña y una mesa grande para reuniones, con lo que un espacio de 10 m² será suficiente.

10.1.10. Vestuarios y aseos

Para los vestuarios masculinos y femeninos se emplearán respectivamente 15 m², un total de 30 m². Contarán con taquillas, bancos, duchas, inodoros y lavabos.

10.1.11. Sala de venta directa, degustación y descanso

Estará establecida a modo de bar, con una barra, frigoríficos y cámaras frigoríficas, mesas y sillas, y máquinas de vending. Se estima un espacio de 40 m².

10.1.12. Superficie total de la planta

Sumando las anteriores superficies se obtiene la siguiente superficie total:

Tabla 5.22. Necesidades de espacio totales

Zona	Superficie (m ²)
Almacén de materias primas	28
Zona de producción	89
Zona de envasado	92
Almacén de materias auxiliares	26
Almacén del producto final	35
Zona de carga y descarga	20
Sala de máquinas	25
Laboratorio	10
Oficina de administración	10
Vestuarios y aseos	30
Sala de venta directa, degustación y descanso	40
Superficie total	405

Dadas las necesidades de espacio se decide construir una nave con planta rectangular de 15 m de ancho x 27 m de largo para un total de 405 m².

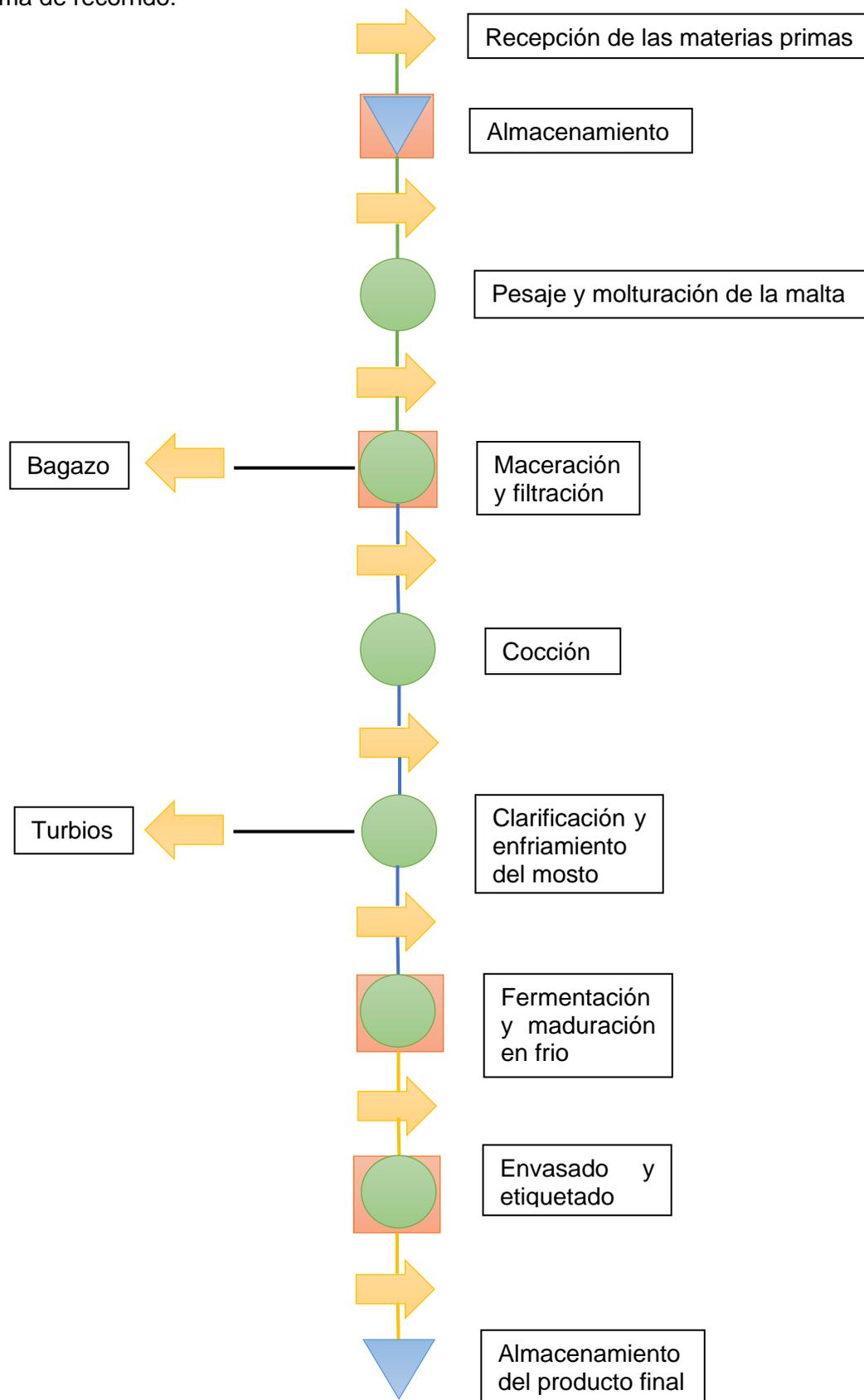
10.2. DIAGRAMA DE RECORRIDO

El objetivo de este diagrama es representar el recorrido de los materiales en el proceso de fabricación de la cerveza.

Para elaborar el diagrama se emplean símbolos estándar de la American Society of Mechanical Engineers (ASME). A continuación se muestran el significado de dichos símbolos antes de mostrar el diagrama en sí.

- Transporte		- Materia prima	
- Almacenamiento		- Mosto	
- Inspección		- Cerveza	
- Operación		- Residuos	

Diagrama de recorrido:



Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10.3. TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES

La realización de esta tabla tiene como objetivo poder establecer las necesidades de proximidad entre las diferentes zonas de la industria y realizar un diseño de planta más eficiente.

Para la realización de esta tabla se establecen como actividades las diferentes salas o zonas en que se divide la industria, previamente establecidas.

Los criterios que definen la elaboración de la tabla son los siguientes:

Tabla 5.23. Criterios de valoración

MOTIVOS	
1	PROXIMIDAD CON EL PROCESO
2	HIGIENE
3	CONTROL
4	RUIDOS, MALOS OLORES, ETC
5	SIN RELACIÓN DE IMPORTANCIA DIRECTA
6	SEGURIDAD DEL PRODUCTO
7	UTILIZACIÓN DE MATERIAL COMÚN
8	ACCESIBILIDAD

Para valorar dichos criterios se aplica la siguiente escala de valoración:

Tabla 5.24. Escala de valoración

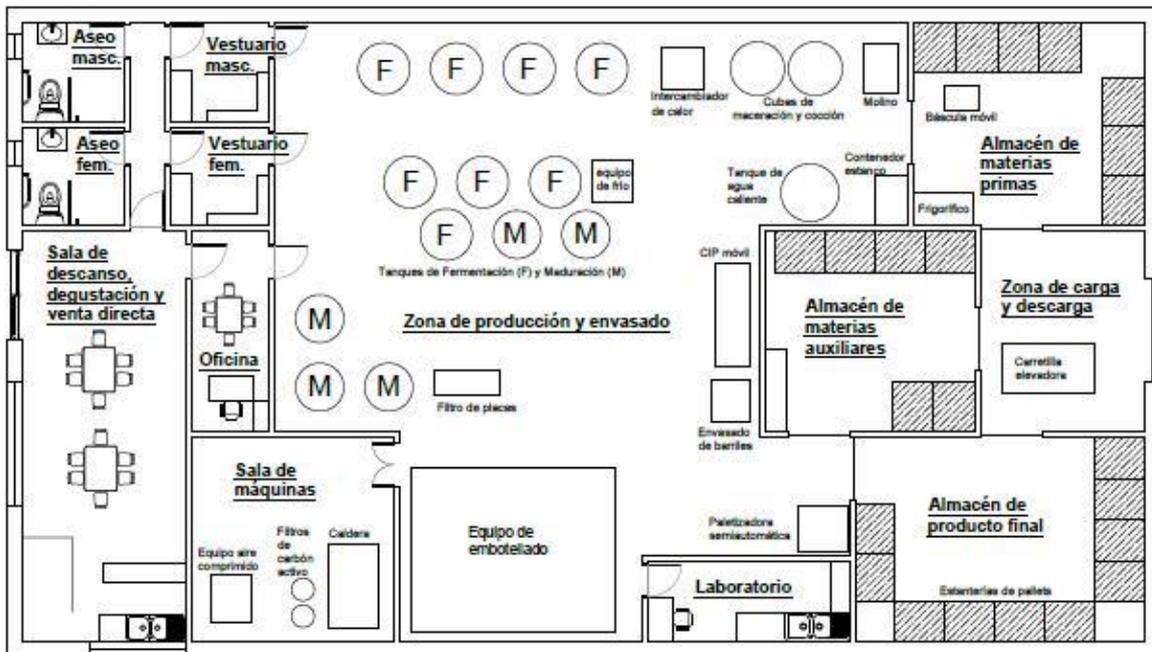
CÓDIGO	RELACIÓN	COLOR
A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO	ROJO
E	ESPECIALMENTE NECESARIO	VERDE
I	IMPORTANTE	MORADO
O	ORDINARIA	AZUL
U	SIN IMPORTANCIA	NEGRO
X	RECHAZABLE	MARRÓN

Atendiendo a las zonas elegidas, los criterios y escalas de valoración se elabora la siguiente tabla:

Tabla 5.25. Tabla relacional de actividades

1	Zona de carga y descarga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Almacén de materias primas	A 8	X 6									
3	Zona de producción	A 1		X 6								
4	Zona de envasado	A 1	U 5	E 7	A 8							
5	Almacén de materias auxiliares	E 1		U 5	E 7	A 8						
6	Almacén del producto final	E 7	A 1	U 5	E 1	O 8				X 4		
7	Sala de máquinas	U 5	U 5	U 5	I 3	U 5	U 5			U 5	U 5	X 4
8	Laboratorio	U 5	I 3	U 5	U 5	U 5	O 8			X 4		
9	Oficinas	I 3	X 4	U 5	U 5	U 5	U 5					
10	Vestuarios y aseos	O 8	U 5	U 5	U 5	U 5	U 5					
11	Sala de descanso, venta y degustación	I 8										

10.4. DISEÑO DE LA PLANTA



Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I

ANEJO 6

Ingeniería de las obras

Índice. Anejo 6. Ingeniería de las obras

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CONSTRUCCIÓN	3
3. ELECCIÓN DE LOS MATERIALES	3
3.1. MOVIMIENTO DE TIERRRAS.....	4
3.2. CERRAMIENTO DE LA PARCELA	4
3.3. CIMENTACIÓN.....	4
3.4. ESTRUCTURA	5
3.5. SOLERAS	5
3.6. SOLADOS.....	6
3.7. CERRAMIENTOS VERTICALES.....	6
3.7.1. <i>Cerramiento exterior</i>	6
3.7.2. <i>Cerramiento interior</i>	9
3.8. FALSOS TECHOS.....	9
3.9. CUBIERTA	9
3.10. CARPINTERÍA.....	9
3.10.1. <i>Puertas</i>	9
3.10.2. <i>Ventanas</i>	10
3.11. FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y SANEAMIENTO	10

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo consiste en definir los elementos constructivos que formarán parte del edificio que contenga la industria cervecera.

La nave a construir tendrá forma rectangular con una superficie total de 405 m², con las siguientes dimensiones, 15 m de luz y 27 m de longitud, con 5 m de altura de pilar y 7 m de altura para la cumbrera. La cubierta será a 2 aguas con una pendiente del 22%.

Una parte de la edificación donde se situarán las oficinas, la sala de descanso o los vestuarios contará con un falso techo. La zona de descanso, degustación y venta directa del producto contará con ventanas para dar acceso a la luz natural. La zona de producción no contará con ventanas ya que la luz natural puede perjudicar el proceso productivo y repercutir en una mala calidad del producto final.

Las estancias en que irá dividida la industria se pueden encontrar en el Anejo 5 - Ingeniería del proceso, así como en el Documento II – Planos.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CONSTRUCCIÓN

Se proyectará una estructura metálica de acero S-275 con tensión máxima admisible de 2800 kp/cm². Las características generales del edificio son:

- Longitud: 27 m
- Luz (ancho): 15 m
- Distancia entre pórticos: 4,5 m
- Altura a cornisa: 5 m
- Altura a cumbrera: 7 m
- Tipo de cubierta: Dos aguas
- Pendiente de la cubierta: 22%
- Número de plantas: 1
- Numero de correas en cubierta: 14
- Distancia entre correas: 1,4 m

3. ELECCIÓN DE LOS MATERIALES

Para realizar la elección de los materiales a emplear hay que tener en cuenta varios factores, como la relación calidad/coste o la facilidad de aplicación; dentro del cumplimiento de las normas urbanísticas, constructivas y técnicas.

3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

La parcela necesitará algunas acciones mecánicas previas a la construcción como la limpieza y desbroce de la superficie del terreno. Mediante el extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, se consigue un grado de compactación del 95 % del proctor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, con la finalidad de conseguir la cota cero del proyecto. La superficie se nivelará con un levantamiento de 20 cm sobre el terreno como se dijo en el anejo 7 - Estudio Geotécnico.

Se continuará con una excavación mecánica para vaciar el terreno y formar las zanjas de cimentación de las zapatas, además de excavar para la realización del vallado exterior de la parcela. Las excavaciones para saneamientos, pozos de registro o arquetas se realizan también de forma mecánica.

3.2. CERRAMIENTO DE LA PARCELA

Se emplearán los siguientes materiales en el cerramiento exterior de la parcela:

- Vallado de cerramiento de la parcela

Consiste en una malla metálica galvanizada de simple torsión sobre una estructura de postes metálicos redondos galvanizados con separación de 2 m entre sí. Estos van empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno de 55 cm de profundidad.

- Cerramiento de acceso a la parcela

Para acceder a la parcela se instalarán una puerta cancela metálica automática de carpintería metálica y hoja corredera de 6 x 2 m, para el acceso de vehículos. También se instalará para el acceso peatonal una puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y malla de simple torsión de 1 x 2 m.

3.3. CIMENTACIÓN

Después del rasanteo, se pasa al replanteo y apertura de las zanjas de cimentación, que, tras el visto bueno de la dirección facultativa y realizada la excavación prevista en los planos, termina con la cimentación.

La cimentación se realizará con zapatas aisladas cuadradas de distintos tamaños ejecutadas con hormigón HA-25/B/20/I/a en el asiento de los pilares y armado con mallas de acero corrugado B-500S. Las dimensiones de las zapatas en los pórticos laterales son de 185 x 185 x 65 cm, mientras que en los pórticos centrales son de 225 x 225 x 50 cm.

También contará con vigas de atado perimetrales que sirven de unión entre las zapatas, de dimensiones 40 x 40 cm. Cuentan con armado superior, formado por 2 barras de diámetro 12 mm, e inferior, formado por 2 barras de diámetro 12 mm y estribos de diámetro 8 mm localizados cada 30 cm.

En la base de los elementos de cimentación se colocará una capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 de 10 cm de espesor.

3.4. ESTRUCTURA

La nave está compuesta por una estructura vertical metálica de acero laminado S-275, formada por medio de pilares y vigas que forman los pórticos metálicos. Para los pilares de los pórticos se emplean perfiles HEB, mientras que para los dinteles y las correas se emplean perfiles IPE.

Los pórticos se encuentran separados por 4,5 m, y se unen mediante correas metálicas, que tendrán una separación entre sí de 1,4 m en las correas de la cubierta. Contarán con 14 correas en la cubierta. Estas correas son perfiles IPE 100.

Se reforzará la estructura mediante la colocación de cruces de San Andrés con barras de acero de perfil simple y sección circular de un diámetro de 22 mm, entre los pórticos finales y anteriores, tanto en los laterales como en la cubierta.

Los pórticos hastiales, inicial y final, están formados por los siguientes perfiles:

- Pilares: HEB 240 (2 unidades por pórtico)
- Pilarillos: HEB 220 (3 unidades por pórtico)
- Vigas dinteles: IPE 220 (2 unidades por pórtico)

Los pórticos centrales están formados por los siguientes perfiles:

- Pilares: HEB 240 (2 unidades por pórtico)
- Vigas dinteles: IPE 330 (2 unidades por pórtico)

Para reforzar los pórticos interiores se emplea el uso de cartelas inicial y final en las uniones de 1,2 m de longitud. También se emplea un zuncho perimetral a modo de arriostramiento con vigas IPE 160 por el lateral de la estructura y en la cumbrera. Todos estos perfiles se pueden ver en el Documento II: Planos, con las dimensiones y vistas de los perfiles.

Los pilares están unidos a las zapatas mediante soldadura y pernos de anclaje sobre la placa base. Los pernos serán redondos y con las siguientes características:

- Pilares HEB 240: los pernos tendrán un diámetro de 25 mm para una placa de anclaje de 550 x 550 x 20 mm.
- Pilares HEB 220: los pernos tendrán un diámetro de 16 mm para una placa de anclaje de 350 x 350 x 15 mm.

3.5. SOLERAS

Para las soleras de la industria se diferenciarán las zonas de producción de las que no lo son, como la zona de descanso, laboratorio, aseos, vestuarios u oficinas; y que se denominarán zonas de administración. En las zonas de producción se emplearán los siguientes materiales:

- Subbase de 20 cm de espesor formadas por un encachado de grava y áridos machacados previamente compactados (zahorra), que rompen el ascenso capilar de la humedad del terreno.
- Capa de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor con un mallazo electrosoldado a 6 cm de la superficie, que reparte las cargas y evita el agrietamiento de la solera, con redondos de acero corrugado B-500T de diámetro 6 mm ejecutado en cuadrados de 15 x 15 cm.
- Pavimento continuo impermeabilizado acabado con una capa de resina sintética epoxídica de 2 cm de espesor, ya que queremos obtener una superficie antideslizante, impermeable y fácil de limpiar.
- Contarán con una pendiente del 1% inclinada hacia las rejillas de saneamiento.

En las zonas previamente denominadas de administración se realizará un revestimiento continuo de plaqueta de gres rústico de 30 x 30 cm, recibido con mortero de cemento M-5. Esta zona no tiene inclinación.

Por el exterior de la industria también se aplicará una pendiente del 1% a la zona pavimentada para garantizar la correcta evacuación de las aguas pluviales.

3.6. SOLADOS

El solado en las zonas de almacenamiento y en la zona de producción será a base de un pavimento continuo con resina epoxi de color verde con el cual obtenemos las siguientes características: impermeabilización, antideslizamiento y una fácil limpieza.

En las zonas de administración y descanso, aseos, vestuarios y laboratorio se realizará un revestimiento continuo de plaqueta de gres rústico de 30 x 30 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

3.7. CERRAMIENTOS VERTICALES

3.7.1. Cerramiento exterior

Se empleará un cerramiento exterior formado por bloques cerámicos hasta los 5 m de altura, que se eligen por la facilidad de ejecución y mano de obra, su buen aislamiento térmico y acústico, y por su acabado estético.

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire, compuesta de:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **REVESTIMIENTO EXTERIOR:** revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 10 mm, aplicado manualmente.
- **HOJA PRINCIPAL:** de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado en sacos. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.
- **AISLANTE TÉRMICO:** aislamiento térmico, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.
- **HOJA INTERIOR:** de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, M-5, suministrado en sacos. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo. Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.

Dentro de la industria se tendrán distintos acabados en función de las zonas donde se sitúen, como por ejemplo un alicatado con azulejos en los aseos y el laboratorio, un revestimiento decorativo con madera en la zona de descanso, oficinas y vestuarios y con pintura en la zona de producción y los almacenes:

- Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.

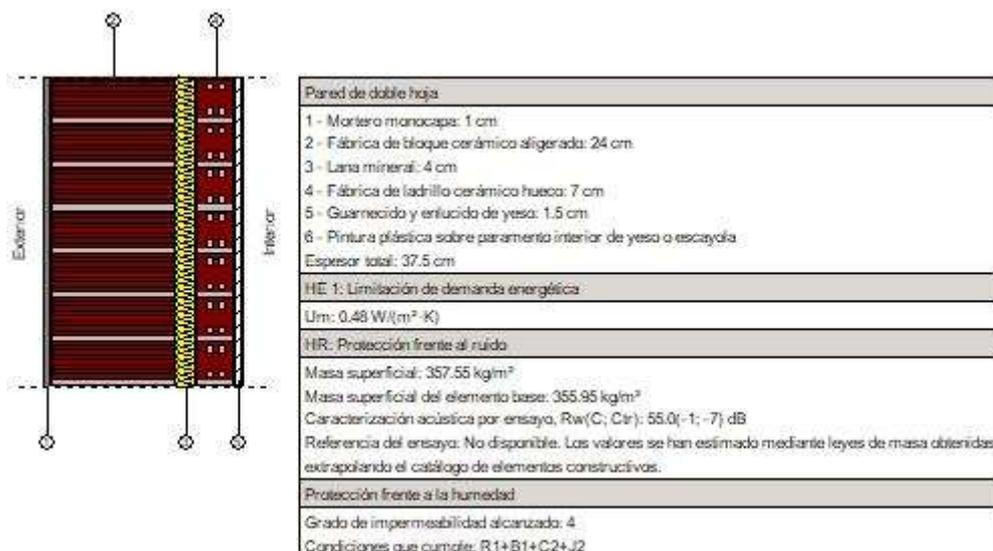


Figura 6.1. Descripción del cerramiento exterior acabado en yeso

- Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua $E < 10\%$, grupo BIII, resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$, clase 0, recibido con mortero de cemento blanco M-5.

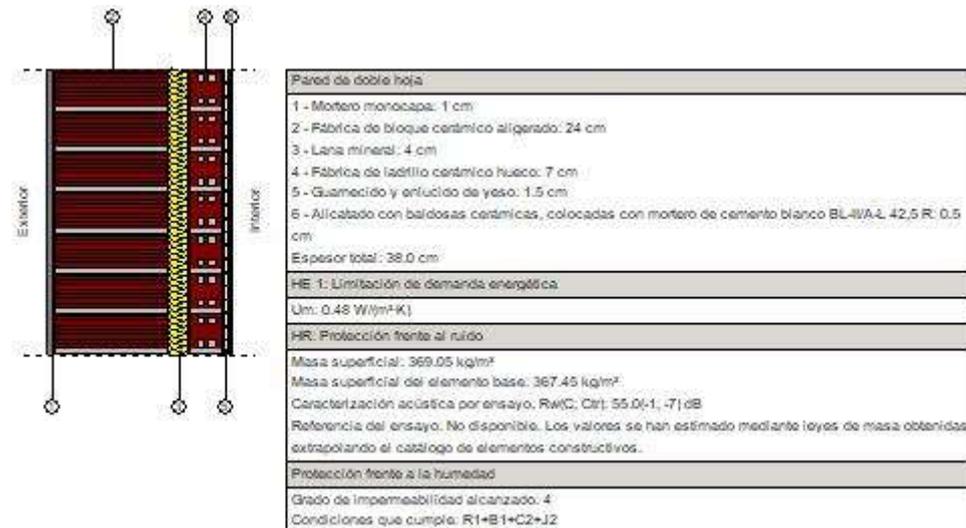


Figura 6.2. Descripción del cerramiento exterior acabado en azulejo

- Revestimiento decorativo con tablero contrachapado fenólico de 10 mm de espesor, con la cara interior de conífera y la cara vista revestida con una chapa fina de madera de roble, barnizada en fábrica, con junta machihembrada, fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.

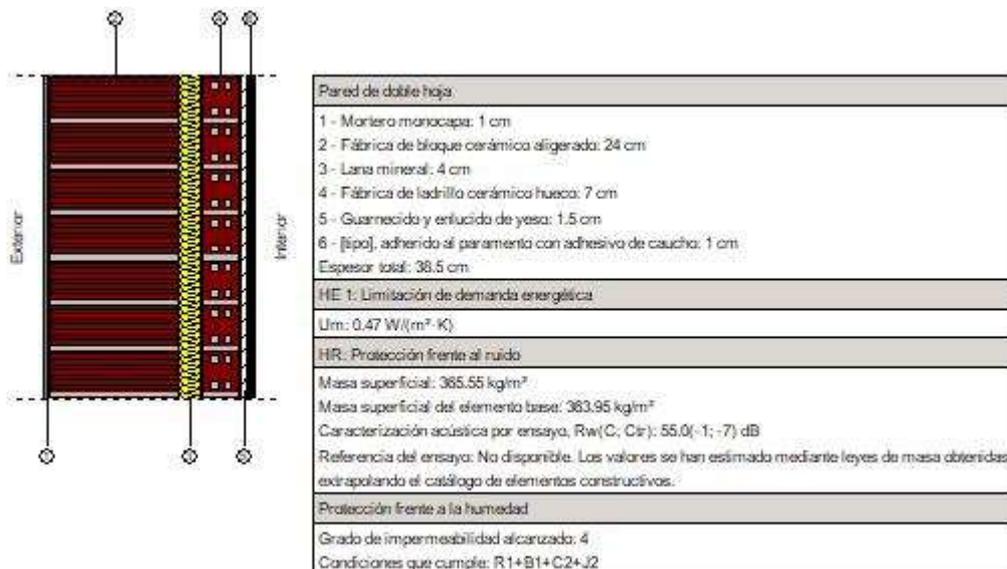


Figura 6.3. Descripción del cerramiento exterior acabado lamina de madera

3.7.2. Cerramiento interior

Dentro de la fábrica se dividirán algunas zonas mediante particiones interiores con el fin de separar las distintas actividades realizadas en el interior.

Estas particiones estarán formadas por ladrillo tabicón de 7 cm de espesor recubierto en ambas caras por un panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 3 cm y por una placa de yeso laminado de 1 cm; el acabado es similar al previamente descrito en el apartado anterior en función de su localización en la fábrica.

3.8. FALSOS TECHOS

Para las zonas de descanso, aseos, vestuarios, oficinas y el laboratorio se dispondrán falsos techos compuestos de placas de yeso laminado perforadas con borde para perfilaría de 600 x 600 mm a una altura de 3 m.

3.9. CUBIERTA

La cubierta estará formada por paneles sándwich de color rojo con doble chapa de acero galvanizado, prelacado y perfilado con un núcleo aislante de 40 mm de poliuretano inyectado de 40 kg/m³. Los paneles tienen una fijación rígida a las correas. Cuenta con un remate de acero que se coloca en la unión entre paneles para asegurar el aislamiento y evitar la infiltración de agua.

3.10. CARPINTERÍA

3.10.1. Puertas

- Puerta de zona carga y descarga: Puerta seccional industrial, formada por paneles sándwich, de 2,5 x 3 m (1 unidad).
- Puertas acceso almacenes: Puerta industrial apilable de lona de PVC de 1,5 x 3 m (6 unidades).
- Puerta entrada fábrica: Puerta automática corredera peatonal de aluminio y vidrio de 2,2 x 2,1 m (1 unidad).
- Puertas acceso oficinas, zona vestuarios y aseos: Puerta abatible de madera de 0,825 x 2,03 m (6 unidades).
- Puerta acceso sala de máquinas: Puerta abatible cortafuegos de acero de 2 x 2 m (1 unidad).
- Puertas acceso a la zona de producción y laboratorio: Puerta abatible de acero de 0,8 x 1,945 m (4 unidades).

3.10.2. Ventanas

- Ventana zona descanso: Ventana corredera de 3 x 1,9 m de PVC con cristal doble tipo climalit o similar de 6 mm de espesor y cámara de aire de 8 mm (1 unidad).
- Ventana zona descanso: Ventana corredera de 2,3 x 1,4 m de PVC con cristal doble tipo climalit o similar de 6 mm de espesor y cámara de aire de 8 mm (1 unidad).
- Ventanas aseos: Ventana abatible de 0,6 x 0,4 m de PVC con cristal doble tipo climalit o similar de 6 mm de espesor y cámara de aire de 8 mm (2 unidades).

3.11. FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y SANEAMIENTO

Se emplearán para la instalación de agua fría tuberías de polietileno, PVC de alta presión y cobre, dependiendo del tramo. Para la instalación de ACS las tuberías serán de cobre en todos los casos. Para la instalación de saneamiento se emplearán tuberías de PVC.

DOCUMENTO I

ANEJO 6.1

Memoria de cálculo

Índice. Anejo 6.1. Memoria de cálculo

1. MEMORIA DE CÁLCULO	4
1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4
1.1.1. Estructura	4
1.1.2. Cimentación	5
1.1.3. Método de cálculo	6
1.1.4. Cálculos por ordenador	7
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR	7
1.2.1. Hormigón armado	7
1.1.1.1. Hormigones	7
1.1.1.2. Acero en barras	8
1.1.1.3. Acero en mallazos	8
1.1.1.4. Ejecución	8
1.2.2. Aceros laminados	8
1.2.3. Uniones entre elementos	9
1.2.4. Muros de fábrica	9
1.2.5. Ensayos a realizar	9
1.2.6. Distorsión angular y deformaciones admisibles	9
2. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	10
2.1. ACCIONES GRAVITATORIAS	10
2.2. ACCIONES DEL VIENTO	11
2.3. SOBRECARGA DE NIEVE O USO	11
2.4. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS	11
2.5. ACCIONES SÍSMICAS	12
2.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSIDERADAS	12
2.6.1. Hormigón armado	12
2.6.2. Acero laminado	13
2.6.3. Acero conformado	13
3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA	13
3.1. CÁLCULO DE CORREAS Y PÓRTICOS	13
3.1.1. Cálculo de correas	14
3.1.2. Listado de pórticos	15
3.2. LISTADO Y COMPROBACIÓN DE ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA DE LA NAVE	24
3.2.1. Nudos	24
3.2.2. Barras: características mecánicas	25
3.2.3. Barras: materiales utilizados	26
3.2.4. Barras: descripción	26
3.2.5. Barras: resumen mediciones (acero)	30
3.2.6. Cargas (barras)	30
3.2.7. Barras: Flechas	51
3.2.8. Resultado barras: comprobaciones E.L.U. (resumido)	54
3.3. ARRIOSTRAMIENTO	59
3.4. UNIONES	60
3.4.1. Especificaciones para uniones soldadas	60
3.4.2. Especificaciones para uniones atornilladas	61
3.4.3. Referencias y simbología	63
3.4.4. Comprobaciones en placas de anclaje	65
3.4.5. Medición	66

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.5.	CIMENTACIÓN	68
3.5.1.	<i>Elementos de cimentación aislados</i>	68
3.5.1.1.	Descripción	68
3.5.1.2.	Medición	68
3.5.1.3.	Comprobación.....	69
3.6.	VIGAS.....	109
3.6.1.	<i>Descripción</i>	109
3.6.2.	<i>Medición</i>	110
3.6.3.	<i>Comprobación</i>	111

1. MEMORIA DE CÁLCULO

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La finalidad del anejo es conseguir unas instalaciones que cumplan los condicionantes del promotor siguiendo la normativa vigente y consiguiendo unas instalaciones sostenibles donde se pueda desarrollar la actividad industrial planteada.

Se asegurará el correcto funcionamiento estructural del edificio sometido a las acciones previsibles en que se pueda ver sometido durante su construcción y posterior uso, así como el cumplimiento de las normas EHE-08 Instrucción del hormigón estructural y las DB SE: AE-Acciones en la edificación, A-Acero, C-Acciones en los cimientos y SI-Seguridad en caso de incendio.

1.1.1. Estructura

La estructura de la nave está formada por una serie de pórticos de acero laminado de sección constante y con uniones empotradas. Los pórticos son a dos aguas con altura de alero de 5 m y en cumbre de 7 m, con una pendiente en cubierta del 22%. La nave tiene una luz de 15 m y 27 m de largo, con un total de 7 pórticos localizados a 4,5 m de separación.

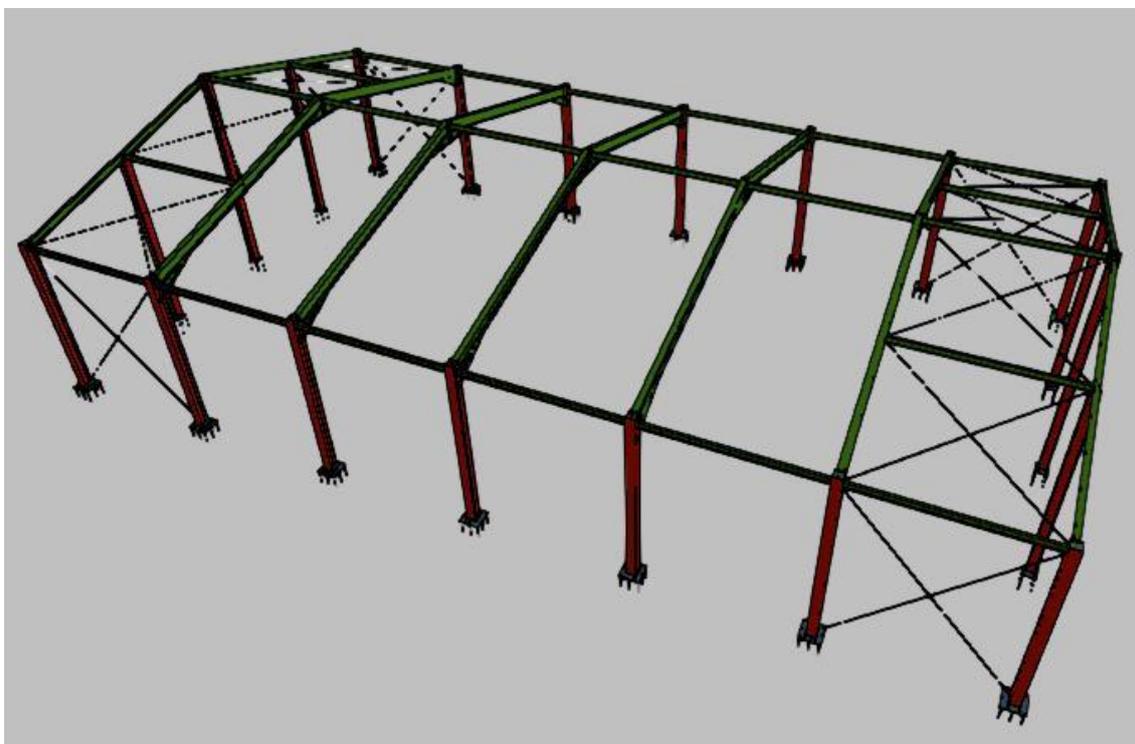


Figura 6.1.1. Estructura metálica de la nave

Para la ejecución de la nave se emplean barras o pilares fabricados con acero S275J0 cuyo límite elástico es de 275 N/mm². Emplearemos los siguientes perfiles en la estructura:

- Perfiles HEB: son empleados para los pilares de los pórticos. Elementos con sección H, con altura diferente del ancho de las alas y con uniones entre las caras del alma y las caras anteriores redondeadas. Perfil de alta resistencia fabricado a partir de palanquillas laminadas en caliente.

Utilizaremos perfiles HEB 240 para los pilares y perfiles HEB 220 para los pilarillos por su buen comportamiento en condiciones de compresión.

- Perfiles IPE: se emplean para las vigas y las correas. Elementos con sección I, de altura mayor al ancho de las alas y con uniones entre las caras del alma y las caras anteriores redondeadas. Fabricadas a partir de flejes mediante el proceso de electrosoldadura de alta frecuencia.

Emplearemos perfiles IPE 330 con cartelas para los dinteles interiores, perfiles IPE 220 para los dinteles de los pórticos posterior y anterior por su buen comportamiento en condiciones de flexión.

Las correas se emplean para la unión longitudinal entre pórticos con la función de soportar el peso de la cubierta y evitar su desplome o flechas críticas. Deberán ser lo más ligeras posibles sin perder resistencia antes las cargas permanentes y variables. Empleamos en cubierta correas IPE 100 a una distancia de 1,4 m.

Para reforzar la estructura se emplearán cruces de San Andrés en los pórticos posterior y anterior que arriostrarán la estructura mediante unos tirantes que son de acero, tienen sección circular y un diámetro de 22 mm. También se emplean perfiles IPE 160 como vigas de arriostramiento entre pórticos, que trabajan bien en esfuerzos de tracción. Para articular las uniones de los extremos de las barras se emplean tornillos.

Mediante el empleo de una estructura metálica obtenemos ciertas ventajas como la facilidad de modificación de la estructura ante posibles ampliaciones de la nave, la rapidez de montaje o el abaratamiento del presupuesto al obtener la misma resistencia a esfuerzos con una sección menor.

1.1.2. Cimentación

Para la cimentación se emplean zapatas aisladas cuadradas unidas entre sí mediante vigas de atado, que servirán de unión entre el terreno y la estructura metálica aportando rigidez a la estructura y soportando el peso total de la edificación.

Las zapatas estarán ejecutadas con hormigón HA-25/P/20/IIa, con armadura de acero corrugado B-5000S. Las dimensiones de las zapatas en los pórticos hastiales son de 185 x 185 x 65 cm, mientras que en los porticos centrales son de 225 x 225 x 50 cm.

Para la unión de las zapatas se emplean vigas de atado de dimensiones 40x40 cm, con armado superior e inferior, formado por 2 barras de acero corrugado B-500S de diámetro 12 mm en ambos casos, y estribos de diámetro 8 mm localizados cada 30 cm.

En la base de los elementos de cimentación se colocará una capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20 de 10 cm de espesor.

1.1.3. Método de cálculo

- Hormigón armado

Para obtener las solicitaciones se ha considerado los principios de la mecánica relacional y las teorías clásicas de resistencia de materiales y elasticidad. El método de cálculo empleado es el de los estados límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores, ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura minorando de esta forma las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga; mientras que en los estados límites de utilización se comprueban deformaciones y vibraciones.

Definidos los estados de carga según su origen, se procederá a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el artículo 12 de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el artículo 13 de la norma EHE-08.

La obtención de los esfuerzos en las distintas hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. El dimensionamiento de los soportes se comprueba para todas las combinaciones definidas.

- Acero laminado y conformado

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la mecánica racional y la resistencia de materiales. Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

- Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido denso y ligero

Para el cálculo y comprobaciones de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocodigo-6 en los bloques de hormigón. El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la mecánica racional y la resistencia de materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.1.4. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionamiento de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Los cálculos tanto de pórticos, como de las correas y la cimentación se realizarán con el programa "CYPE Ingenieros. Version Campus. Uso no profesional. 2020b (generador de pórticos, metal 3D y CYPECAD)" siguiendo las especificaciones del Código Técnico de la Edificación CTE DB-SE (seguridad estructural).

El programa de cálculo empleado para todos los estados de carga, supone un comportamiento lineal de los materiales y se obtiene un cálculo de primer orden de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos. Se cumplen las leyes usuales de Hooke, Navier y Bernuilli.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a emplear así como sus características, niveles de control o coeficientes de seguridad se expondrán en los siguientes cuadros.

1.2.1. Hormigón armado

1.1.1.1. Hormigones

Tabla 6.1.1. Propiedades del hormigón

	Toda la obra	Cimentación
Resistencia característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32,5 N	CEM I/32,5 N
Cantidad máx./min de cemento (kp/m ³)	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,66	16,66

1.1.1.2. Acero en barras

Tabla 6.1.2. Propiedades del acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite elástico (N/mm ²)	500
Nivel de control previsto	Estadístico
Coefficiente de minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434,78

1.1.1.3. Acero en mallazos

Tabla 6.1.3. Propiedades del acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite elástico (kp/cm ²)	500

1.1.1.4. Ejecución

Tabla 6.1.4. Ejecución en obra

	Toda la obra
A. Nivel de control previsto	Estadístico
B. Coeficientes de mayoración de las acciones desfavorables Permanentes / Variables	1,35 / 1,5

1.2.2. Aceros laminados

Tabla 6.1.5. Propiedades del acero laminado

	Toda la obra	
Acero en perfiles	Clase y designación	S275J0
	Límite elástico (N/mm ²)	275

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Acero en chapas	Clase y designación	S275J0
	Limite elástico (N/mm ²)	275

1.2.3. Uniones entre elementos

Tabla 6.1.6. Sistema de uniones

		Toda la obra
Sistema y designación	Soldaduras	
	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos calibrados	A-4t
	Tornillos de alta resistencia	A-10t
	Pernos o tornillos de anclaje	B-400-S

1.2.4. Muros de fábrica

En el cerramiento exterior de la fábrica utilizaremos boques de termoarcilla de baja densidad de dimensiones 30 x 19 x 24 cm. Esta capa de termoarcilla se encuentra situada entre una capa exterior de mortero de cemento térmico impermeable de 10 mm de espesor cubierta con pintura para exterior; y por el interior está cubierta con un panel rígido de lana mineral de 30 mm de espesor con la finalidad de aislar térmica y acústicamente, seguido de un nivel de ladrillo tabicón de 7 cm de espesor y por último una capa de enfoscado de cemento de 10 mm de espesor acabado con pintura interior lavable.

Los cerramientos interiores estarán formados por ladrillo tabicón de 7 cm de espesor recubierto en ambas caras por un aislante de lana mineral de 3 cm y acabado con un enlucido en yeso blanco y la aplicación de una pintura lavable para facilitar la limpieza y desinfección de las salas.

1.2.5. Ensayos a realizar

Para el hormigón armado siguiendo los niveles de control previstos se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguiente.

Para los aceros estructurales se realizarán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

1.2.6. Distorsión angular y deformaciones admisibles

- Distorsión angular admisible en la cimentación: De acuerdo a la norma CTE SE-C art. 2.4.3 y en función del tipo de estructura se considera aceptable un asiento máximo admisible de 70 mm.

- **Límites de deformación de la estructura:** Según lo expuesto en el art. 4.3.3 de la norma CTE SE se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en el art. 4.3.3.2 de la mencionada norma.
- **Hormigón armado:** Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional, por tanto, a partir de la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Tabla 6.1.7. Límites del hormigón armado

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
Vigas y losas Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
Forjados unidireccionales Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0,5 \text{ cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0,5 \text{ cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a una altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/300$

2. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

2.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

Datos de la obra:

Separación entre pórticos: 4,5 m.

Con cerramiento en cubierta:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Peso del cerramiento: 0,11 kN/m².

Sobrecarga del cerramiento: 0,4 kN/m².

Con cerramiento en laterales

Peso del cerramiento: 0.00 kN/m²

Normas y combinaciones aplicadas en el cálculo:

Acero laminado: CTE-A: Zonas residenciales y altitud inferior o igual a 1000 m.

Desplazamientos: Acciones características

2.2. ACCIONES DEL VIENTO

Datos de viento

Según CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B, 27 m/s

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Sin huecos permanentemente abiertos

2.3. SOBRECARGA DE NIEVE O USO

Dado que no se pueden producir a la vez ya que con la cubierta nevada no se realizarán reparaciones o limpieza, consideraremos una sobrecarga de nieve o uso, por lo que solo fijaremos una acción que será la mayor de las 2.

La sobrecarga de nieve según el CTE DB SE-AE, será en la zona 1 de clima invernal, con altitud de 830 m y exposición al viento normal. Para los cálculos, estimamos una sobrecarga de nieve o uso de 100kg/m².

2.4. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

No se consideran ya que la nave tiene una longitud inferior a 40 m.

De acuerdo al CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. Como el edificio proyectado no supera los 40 m de longitud no es necesario la colocación de dichas juntas según la norma.

2.5. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Carrión de los Condes (Palencia) no se consideran las acciones sísmicas.

2.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSIDERADAS

2.6.1. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación, se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del siguiente modo:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE

Situaciones no sísmicas

Tabla 6.1.8. Situaciones no sísmicas del hormigón armado

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE

Situaciones no sísmicas

Tabla 6.1.9. Propiedades no sísmicas del hormigón en cimentaciones

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

2.6.2. Acero laminado

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Situaciones no sísmicas

Tabla 6.1.10. Situaciones no sísmicas del acero laminado

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

2.6.3. Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

3.1. CÁLCULO DE CORREAS Y PÓRTICOS

Para realizar el cálculo de la estructura se ha tenido en cuenta los siguientes datos:

Separación entre pórticos: 4,5 m.

Con cerramiento en cubierta:

Peso del cerramiento: 0,11 kN/m².

Sobrecarga del cerramiento: 0,4 kN/m².

Con cerramiento en laterales

Peso del cerramiento: 0.00 kN/m²

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Normas y combinaciones aplicadas en el cálculo:

Tabla 6.1.11. Normas y combinaciones aplicadas al cálculo

Perfiles conformados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Se emplea un tipo de pórtico para los 7 pórticos que componen la nave proyectada. Se calcula con el mismo software informático las correas de la cubierta, las laterales y la cimentación.

Acero en perfiles

Tabla 6.1.12. Propiedades del acero en perfiles

Tipo de acero	Limite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (N/mm ²)
Acero laminado S275	275	210000

Datos de pórticos de la nave

Tabla 6.1.13. Datos de los pórticos de la nave

Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1 Luz: 15 m Pendiente: 22%	Dos aguas	Luz izquierda: 7,5 m Luz derecha: 7,5 m Alero izquierdo: 5 m Alero derecho: 5 m Altura cumbrera: 7 m	Pórtico rígido

3.1.1. Cálculo de correas

Tabla 6.1.14. Datos de las correas de cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 100	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida
Comprobación de resistencia	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Porcentaje de aprovechamiento:	
- Tensión: 72.39 %	
- Flecha: 86.22 %	

Tabla 6.1.15. Medición de las correas

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	14	113.20	0.07

3.1.2. Listado de pórticos

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 27.00

Sin huecos.

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Altitud topográfica: 830.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Cargas en barras

Pórtico 1

Tabla 6.1.16. Datos del pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q		Uniforme	---	0.90 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.19 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.19/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.19 (R)	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.19/1.00 (R)	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.47 (R)	1.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.47/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.81 (R)	0.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.81/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta N(R) 1		Uniforme	---	1.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2		Uniforme	---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q		Uniforme	---	0.90 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H1		Faja	0.00/0.81 (R)	0.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H1		Faja	0.81/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2		Faja	0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2		Faja	0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°) H1		Faja	0.00/0.47 (R)	1.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°) H1		Faja	0.47/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°) H1		Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1		Faja	0.00/0.19 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1		Faja	0.19/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2		Faja	0.00/0.19 (R)	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(180°) H2		Faja	0.19/1.00 (R)	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(270°) H1		Uniforme	---	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)		Uniforme	---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1		Uniforme	---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2		Uniforme	---	1.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Tabla 6.1.17. Datos del pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q		Uniforme	---	1.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H1		Faja	0.00/0.19 (R)	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H1		Faja	0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2		Faja	0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H2		Faja	0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(90°) H1		Faja	0.00/0.47 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°) H1		Faja	0.47/1.00 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°) H1		Uniforme	---	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1		Faja	0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta V(180°)	H1 Faja		0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H2 Faja		0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H2 Faja		0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°)	H1 Uniforme		---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1	Uniforme		---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta G	Uniforme		---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q	Uniforme		---	1.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°)	H1 Faja		0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H1 Faja		0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H2 Faja		0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H2 Faja		0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°)	H1 Faja		0.00/0.47 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°)	H1 Faja		0.47/1.00 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°)	H1 Uniforme		---	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H1 Faja		0.00/0.19 (R)	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H1 Faja		0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H2 Faja		0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(180°)	H2 Faja		0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(270°)	H1 Uniforme		---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2	Uniforme		---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Tabla 6.1.18. Datos del pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q		Uniforme	---	1.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°)	H1 Faja		0.00/0.19 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H1 Faja		0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H2 Faja		0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(90°) H1	Uniforme		---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°) H1	Uniforme		---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1	Uniforme		---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta G	Uniforme		---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q	Uniforme		---	1.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°) H1	Uniforme		---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.00/0.19 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(270°) H1	Uniforme		---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2	Uniforme		---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Tabla 6.1.19. Datos del pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q		Uniforme	---	1.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.00/0.19 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta V(0°) H2	Faja	Faja	0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta V(0°) H2	Faja	Faja	0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta V(90°) H1	Uniforme	Uniforme	---	1.59 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(180°) H1	Faja	Faja	0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(180°) H1	Faja	Faja	0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(180°) H2	Faja	Faja	0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(180°) H2	Faja	Faja	0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(270°) H1	Uniforme	Uniforme	---	1.59 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta N(EI)	Uniforme	Uniforme	---	5.48 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta N(R) 1	Uniforme	Uniforme	---	2.74 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta N(R) 2	Uniforme	Uniforme	---	5.48 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta G	Uniforme	Uniforme	---	0.75 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Q	Uniforme	Uniforme	---	1.80 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta V(0°) H1	Faja	Faja	0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(0°) H1	Faja	Faja	0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(0°) H2	Faja	Faja	0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(0°) H2	Faja	Faja	0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(90°) H1	Uniforme	Uniforme	---	1.59 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(180°) H1	Faja	Faja	0.00/0.19 (R)	2.55 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(180°) H1	Faja	Faja	0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta V(180°) H2	Faja	Faja	0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta V(180°) H2	Faja	Faja	0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta V(270°) H1	Uniforme	Uniforme	---	1.59 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta N(EI)	Uniforme	Uniforme	---	5.48 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta N(R) 1	Uniforme	Uniforme	---	5.48 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta N(R) 2	Uniforme	Uniforme	---	2.74 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	

Pórtico 5

Tabla 6.1.20. Datos del pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	2.54 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	2.54 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta G	Uniforme	Uniforme	---	0.75 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Q	Uniforme	Uniforme	---	1.80 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta V(0°) H1	Faja	Faja	0.00/0.19 (R)	2.55 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(90°) H1	Uniforme		---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°) H1	Uniforme		---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1	Uniforme		---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta G	Uniforme		---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q	Uniforme		---	1.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°) H1	Uniforme		---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.00/0.19 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(270°) H1	Uniforme		---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2	Uniforme		---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Tabla 6.1.21. Datos del pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q		Uniforme	---	1.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.00/0.19 (R)	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(90°) H1	Uniforme		---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°) H1	Faja		0.00/0.47 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°) H1	Faja		0.47/1.00 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°) H1	Uniforme		---	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1	Uniforme		---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta G	Uniforme		---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q	Uniforme		---	1.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.00/0.81 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H1	Faja		0.81/1.00 (R)	3.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°) H2	Faja		0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°) H1	Uniforme		---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.00/0.19 (R)	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H1	Faja		0.19/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.00/0.19 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(180°) H2	Faja		0.19/1.00 (R)	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(270°) H1	Faja		0.00/0.47 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°) H1	Faja		0.47/1.00 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°) H1	Uniforme		---	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1	Uniforme		---	5.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2	Uniforme		---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Tabla 6.1.22. Datos del pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	1.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(180°)	H1 Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°)	H2 Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°)	H1 Uniforme	---	1.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q		Uniforme	---	0.90 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°)	H1	Faja	0.00/0.19 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H1	Faja	0.19/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H2	Faja	0.00/0.19 (R)	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°)	H2	Faja	0.19/1.00 (R)	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(90°)	H1	Uniforme	---	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H1	Faja	0.00/0.81 (R)	0.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H1	Faja	0.81/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H2	Faja	0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H2	Faja	0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°)	H1	Faja	0.00/0.47 (R)	1.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°)	H1	Faja	0.47/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°)	H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)		Uniforme	---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1		Uniforme	---	1.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2		Uniforme	---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Q		Uniforme	---	0.90 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(0°)	H1	Faja	0.00/0.81 (R)	0.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H1	Faja	0.81/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H2	Faja	0.00/0.81 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(0°)	H2	Faja	0.81/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(90°)	H1	Uniforme	---	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H1	Faja	0.00/0.19 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H1	Faja	0.19/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(180°)	H2	Faja	0.00/0.19 (R)	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(180°)	H2	Faja	0.19/1.00 (R)	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta V(270°)	H1	Faja	0.00/0.47 (R)	1.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°)	H1	Faja	0.47/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta V(270°)	H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta N(EI)		Uniforme	---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 1		Uniforme	---	2.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta N(R) 2		Uniforme	---	1.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

3.2. LISTADO Y COMPROBACIÓN DE ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA DE LA NAVE

A continuación se exponen los listados y comprobación de los elementos estructurales de la nave.

3.2.1. 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 '-'.
..

Tabla 6.1.23. Datos de los nudos

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	4.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	4.500	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	4.500	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	4.500	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	9.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	9.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	9.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	9.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	9.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	13.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	13.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	13.500	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	13.500	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	13.500	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	18.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N23	18.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	18.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	18.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	22.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	22.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	22.500	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	22.500	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	22.500	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	27.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	27.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	27.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	27.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	27.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	27.000	11.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	27.000	11.250	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	27.000	7.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	27.000	3.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	27.000	3.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	3.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	0.000	3.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	7.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	0.000	11.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N45	0.000	11.250	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	22.500	3.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	22.500	11.250	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	4.500	11.250	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	4.500	3.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.2.2. Barras: características mecánicas

Tabla 6.1.24. Tipos de piezas de las barras

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32 y N33/N34
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35
3	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30 y N29/N30
4	N36/N37, N38/N35, N39/N40, N41/N42, N43/N5 y N44/N45

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
5	N2/N7, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N7/N12, N5/N10, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N30/N35, N10/N15, N4/N9, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N9/N14, N46/N40, N47/N37, N45/N48 y N42/N49
6	N26/N32, N32/N46, N46/N35, N47/N35, N34/N47, N28/N34, N33/N29, N29/N37, N37/N30, N40/N30, N27/N40, N31/N27, N1/N7, N7/N42, N42/N10, N45/N10, N9/N45, N3/N9, N6/N2, N2/N49, N49/N5, N48/N5, N4/N48 y N8/N4

Tabla 6.1.25. Características mecánicas de las barras

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		3	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		4	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		5	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		6	R 22, (R)	3.80	3.42	3.42	1.15	1.15	2.30

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

3.2.3. Barras: materiales utilizados

Tabla 6.1.26. Materiales empleados para las barras

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f _y (MPa)	α _t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν: Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y: Límite elástico
 α_t: Coeficiente de dilatación
 γ: Peso específico

3.2.4. Barras: descripción

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 6.1.27. Descripción de las barras

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 240 B (HEB)	-	4.918	0.082	0.00	1.20	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 240 B (HEB)	-	4.918	0.082	0.00	1.20	-	-
		N2/N42	N2/N5	IPE 220 (IPE)	0.125	3.756	-	0.18	2.27	-	4.500
		N42/N5	N2/N5	IPE 220 (IPE)	-	3.767	0.114	0.18	2.27	-	4.500
		N4/N45	N4/N5	IPE 220 (IPE)	0.125	3.756	-	0.18	2.27	-	4.500
		N45/N5	N4/N5	IPE 220 (IPE)	-	3.767	0.114	0.18	2.27	-	4.500
		N6/N7	N6/N7	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N7/N49	N7/N10	IPE 330 (IPE)	0.125	3.756	-	0.18	2.27	-	4.500
		N49/N10	N7/N10	IPE 330 (IPE)	-	3.881	-	0.18	2.27	-	4.500
		N9/N48	N9/N10	IPE 330 (IPE)	0.125	3.756	-	0.18	2.27	-	4.500
		N48/N10	N9/N10	IPE 330 (IPE)	-	3.881	-	0.18	2.27	-	4.500
		N11/N12	N11/N12	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 330 (IPE)	0.125	7.637	-	0.18	1.13	-	4.500
		N14/N15	N14/N15	IPE 330 (IPE)	0.125	7.637	-	0.18	1.13	-	4.500
		N16/N17	N16/N17	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 330 (IPE)	0.125	7.637	-	0.18	1.13	-	4.500
		N19/N20	N19/N20	IPE 330 (IPE)	0.125	7.637	-	0.18	1.13	-	4.500
		N21/N22	N21/N22	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	0.125	7.637	-	0.18	1.13	-	4.500
		N24/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	0.125	7.637	-	0.18	1.13	-	4.500
		N26/N27	N26/N27	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 240 B (HEB)	-	4.494	0.506	0.00	1.20	-	-

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL T. M. DE CARRIÓN DE LOS CONDES
(PALENCIA)

ANEJO 6.1. Memoria de cálculo

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N27/N4 6	N27/N3 0	IPE 330 (IPE)	0.125	3.756	-	0.1 8	2.2 7	-	4.50 0
		N46/N3 0	N27/N3 0	IPE 330 (IPE)	-	3.881	-	0.1 8	2.2 7	-	4.50 0
		N29/N4 7	N29/N3 0	IPE 330 (IPE)	0.125	3.756	-	0.1 8	2.2 7	-	4.50 0
		N47/N3 0	N29/N3 0	IPE 330 (IPE)	-	3.881	-	0.1 8	2.2 7	-	4.50 0
		N31/N3 2	N31/N3 2	HE 240 B (HEB)	-	4.918	0.082	0.0 0	1.2 0	-	-
		N33/N3 4	N33/N3 4	HE 240 B (HEB)	-	4.918	0.082	0.0 0	1.2 0	-	-
		N32/N4 0	N32/N3 5	IPE 220 (IPE)	0.125	3.756	-	0.1 8	2.2 7	-	4.50 0
		N40/N3 5	N32/N3 5	IPE 220 (IPE)	-	3.767	0.114	0.1 8	2.2 7	-	4.50 0
		N34/N3 7	N34/N3 5	IPE 220 (IPE)	0.125	3.756	-	0.1 8	2.2 7	-	4.50 0
		N37/N3 5	N34/N3 5	IPE 220 (IPE)	-	3.767	0.114	0.1 8	2.2 7	-	4.50 0
		N36/N3 7	N36/N3 7	HE 220 B (HEB)	-	5.886	0.114	0.0 0	1.0 0	-	-
		N38/N3 5	N38/N3 5	HE 220 B (HEB)	-	6.856	0.144	0.0 0	1.0 0	-	-
		N39/N4 0	N39/N4 0	HE 220 B (HEB)	-	5.886	0.114	0.0 0	1.0 0	-	-
		N41/N4 2	N41/N4 2	HE 220 B (HEB)	-	5.886	0.114	0.0 0	1.0 0	-	-
		N43/N5	N43/N5	HE 220 B (HEB)	-	6.856	0.144	0.0 0	1.0 0	-	-
		N44/N4 5	N44/N4 5	HE 220 B (HEB)	-	5.886	0.114	0.0 0	1.0 0	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N12/N1 7	N12/N1 7	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N17/N2 2	N17/N2 2	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N22/N2 7	N22/N2 7	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N27/N3 2	N27/N3 2	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 160 (IPE)	0.110	4.390	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N15/N2 0	N15/N2 0	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N20/N2 5	N20/N2 5	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N25/N3 0	N25/N3 0	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N30/N3 5	N30/N3 5	IPE 160 (IPE)	-	4.390	0.110	0.0 0	0.0 0	-	-
		N10/N1 5	N10/N1 5	IPE 160 (IPE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL T. M. DE CARRIÓN DE LOS CONDES
(PALENCIA)

ANEJO 6.1. Memoria de cálculo

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N4/N9	N4/N9	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N14/N19	N14/N19	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N19/N24	N19/N24	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N24/N29	N24/N29	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N29/N34	N29/N34	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N9/N14	N9/N14	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N46/N40	N46/N40	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N47/N37	N47/N37	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N45/N48	N45/N48	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N42/N49	N42/N49	IFE 160 (IFE)	-	4.500	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N26/N32	N26/N32	R 22 (R)	-	6.727	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N32/N46	N32/N46	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N46/N35	N46/N35	R 22 (R)	-	5.796	0.146	0.0 0	0.0 0	-	-
		N47/N35	N47/N35	R 22 (R)	-	5.796	0.146	0.0 0	0.0 0	-	-
		N34/N47	N34/N47	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N28/N34	N28/N34	R 22 (R)	-	6.727	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N33/N29	N33/N29	R 22 (R)	-	6.727	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N29/N37	N29/N37	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N37/N30	N37/N30	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N40/N30	N40/N30	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N27/N40	N27/N40	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N31/N27	N31/N27	R 22 (R)	-	6.727	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 22 (R)	-	6.727	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N7/N42	N7/N42	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N42/N10	N42/N10	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N45/N10	N45/N10	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N9/N45	N9/N45	R 22 (R)	-	5.942	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 22 (R)	-	6.727	-	0.0 0	0.0 0	-	-

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N6/N2	N6/N2	R 22 (R)	-	6.727	-	0.000	0.000	-	-
		N2/N49	N2/N49	R 22 (R)	-	5.942	-	0.000	0.000	-	-
		N49/N5	N49/N5	R 22 (R)	-	5.796	0.146	0.000	0.000	-	-
		N48/N5	N48/N5	R 22 (R)	-	5.796	0.146	0.000	0.000	-	-
		N4/N48	N4/N48	R 22 (R)	-	5.942	-	0.000	0.000	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 22 (R)	-	6.727	-	0.000	0.000	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb^{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb^{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

3.2.5. Barras: resumen mediciones (acero)

Tabla 6.1.28. Resumen de las mediciones de las barras de acero

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 240 B	70.000			0.742			5824.70			
			HE 220 B	38.000			0.346			2714.53			
					108.000				1.088			8539.23	
			IPE 220	31.048			0.104			814.06			
			IPE 330, Simple con cartelas	77.621			0.807			4377.69			
		IPE 160	99.000			0.199			1562.07				
		IPE		207.669				1.110			6753.82		
R			R 22	148.893			0.057			444.30			
				148.893			0.057			444.30			
						464.563		2.255			15737.36		

3.2.6. Cargas (barras)

Referencias:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

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

Tabla 6.1.29. Cargas en las barras

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.485	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.485	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.632	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.569	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.569	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.793	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.569	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.569	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.632	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.485	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.485	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.793	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N42	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	Peso propio	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	Q	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	V(0°) H1	Faja	1.365	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.063	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.479	-	1.449	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.328	-	0.000	0.958	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.215	-	0.958	1.928	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.085	-	1.928	2.898	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.020	-	0.000	1.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.028	-	1.035	1.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.046	-	1.941	2.897	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H1	Faja	0.034	-	2.897	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.300	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.016	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.315	-	1.449	3.881	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.028	-	1.035	1.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.046	-	1.941	2.897	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.034	-	2.897	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.085	-	1.928	2.898	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.328	-	0.000	0.958	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(0°) H2	Faja	0.215	-	0.958	1.928	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.239	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(90°) H1	Faja	1.084	-	3.623	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(90°) H1	Faja	1.085	-	0.000	3.623	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(180°) H1	Faja	0.169	-	0.000	1.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(180°) H1	Faja	0.042	-	0.000	1.034	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.200	-	1.035	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(180°) H2	Faja	0.169	-	0.000	1.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	1.035	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(180°) H2	Faja	0.042	-	0.000	1.034	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.794	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N2/N42	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N42	N(EI)	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	N(R) 1	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	Peso propio	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	Q	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.479	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N42/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N42/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N42/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.239	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N42/N5	V(180°) H1	Faja	1.573	-	2.432	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N42/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(180°) H1	Faja	0.637	-	0.000	2.432	Globales	0.000	-0.258	0.966
N42/N5	V(180°) H2	Faja	0.007	-	0.000	2.432	Globales	0.000	-0.258	0.966
N42/N5	V(180°) H2	Faja	0.007	-	2.432	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N42/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.794	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N42/N5	N(EI)	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	N(R) 1	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N45	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N45	Peso propio	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N45	Q	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N4/N45	V(0°) H1	Faja	0.169	-	0.000	1.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(0°) H1	Faja	0.042	-	0.000	1.034	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.200	-	1.035	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N4/N45	V(0°) H2	Faja	0.042	-	0.000	1.034	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(0°) H2	Faja	0.169	-	0.000	1.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	1.035	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(90°) H1	Faja	1.085	-	0.000	3.623	Globales	-0.000	0.258	0.966
N4/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.239	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N4/N45	V(90°) H1	Faja	1.084	-	3.623	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N4/N45	V(180°) H1	Faja	1.365	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	0.966
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.063	-	0.000	1.449	Globales	0.000	0.258	0.966
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.479	-	1.449	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.046	-	1.941	2.897	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.034	-	2.897	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.215	-	0.958	1.928	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.085	-	1.928	2.898	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.020	-	0.000	1.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.028	-	1.035	1.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(180°) H1	Faja	0.328	-	0.000	0.958	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.046	-	1.941	2.897	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.028	-	1.035	1.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.034	-	2.897	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.085	-	1.928	2.898	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.215	-	0.958	1.928	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.328	-	0.000	0.958	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.016	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.300	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N4/N45	V(180°) H2	Faja	0.315	-	1.449	3.881	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N4/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.794	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N4/N45	N(EI)	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N45	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N45	N(R) 2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N5	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N5	Peso propio	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N5	Q	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N5	V(0°) H1	Faja	0.637	-	0.000	2.432	Globales	-0.000	0.258	0.966
N45/N5	V(0°) H1	Faja	1.573	-	2.432	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N45/N5	V(0°) H2	Faja	0.007	-	2.432	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N45/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N5	V(0°) H2	Faja	0.007	-	0.000	2.432	Globales	-0.000	0.258	0.966

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N45/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.084	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N45/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.239	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.479	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N45/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N45/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.794	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N45/N5	N(EI)	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N5	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N5	N(R) 2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	2.047	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	2.047	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N49	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N49	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	3.881	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N49	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N49	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N49	V(0°) H1	Faja	0.958	-	1.449	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N7/N49	V(0°) H1	Faja	1.776	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N7/N49	V(0°) H1	Faja	0.869	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N7/N49	V(0°) H2	Faja	0.630	-	1.449	3.881	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N7/N49	V(0°) H2	Faja	0.440	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N7/N49	V(0°) H2	Faja	0.191	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N7/N49	V(90°) H1	Faja	0.200	-	3.623	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N7/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.625	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N7/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N7/N49	V(90°) H1	Faja	0.200	-	0.000	3.623	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N7/N49	V(180°) H1	Uniforme	1.273	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N7/N49	V(270°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N7/N49	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N49	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N49	N(R) 2	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	2.681	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	2.681	3.881	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.958	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N49/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.630	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.625	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N49/N10	V(180°) H1	Faja	1.273	-	0.000	2.432	Globales	0.000	-0.258	0.966
N49/N10	V(180°) H1	Faja	3.147	-	2.432	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N49/N10	V(180°) H2	Faja	0.013	-	2.432	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N49/N10	V(180°) H2	Faja	0.013	-	0.000	2.432	Globales	0.000	-0.258	0.966
N49/N10	V(270°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N49/N10	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	N(R) 2	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N48	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N48	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	3.881	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N48	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N48	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N48	V(0°) H1	Uniforme	1.273	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(0°) H2	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(90°) H1	Faja	0.200	-	3.623	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(90°) H1	Uniforme	1.625	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(90°) H1	Faja	0.200	-	0.000	3.623	Globales	-0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(180°) H1	Faja	0.958	-	1.449	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(180°) H1	Faja	1.776	-	0.000	1.449	Globales	0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(180°) H1	Faja	0.869	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	0.966
N9/N48	V(180°) H2	Faja	0.630	-	1.449	3.881	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N9/N48	V(180°) H2	Faja	0.440	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N9/N48	V(180°) H2	Faja	0.191	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N9/N48	V(270°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N9/N48	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N48	N(R) 1	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N48	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N10	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	2.681	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	2.681	3.881	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N10	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N10	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N10	V(0°) H1	Faja	1.273	-	0.000	2.432	Globales	-0.000	0.258	0.966
N48/N10	V(0°) H1	Faja	3.147	-	2.432	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N48/N10	V(0°) H2	Faja	0.013	-	0.000	2.432	Globales	-0.000	0.258	0.966
N48/N10	V(0°) H2	Faja	0.013	-	2.432	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N48/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N48/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.625	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N48/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N48/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.958	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N48/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.630	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N48/N10	V(270°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N48/N10	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N10	N(R) 1	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N10	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	2.538	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	1.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	2.538	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	1.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	6.562	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	6.562	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.958	-	1.449	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N12/N15	V(0°) H1	Faja	2.547	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.630	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.630	-	1.449	7.762	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.294	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V(180°) H1	Faja	1.273	-	0.000	6.313	Globales	0.000	-0.258	0.966
N12/N15	V(180°) H1	Faja	3.147	-	6.313	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.013	-	6.313	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.013	-	0.000	6.313	Globales	0.000	-0.258	0.966
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N12/N15	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	6.562	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	6.562	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Faja	1.273	-	0.000	6.313	Globales	-0.000	0.258	0.966
N14/N15	V(0°) H1	Faja	3.147	-	6.313	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.013	-	6.313	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.013	-	0.000	6.313	Globales	-0.000	0.258	0.966
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.294	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.958	-	1.449	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N14/N15	V(180°) H1	Faja	2.547	-	0.000	1.449	Globales	0.000	0.258	0.966
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.630	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.630	-	1.449	7.762	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N14/N15	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.535	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.627	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	1.535	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.627	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.535	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.627	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	1.535	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.627	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	6.562	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	6.562	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.958	-	1.449	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N17/N20	V(0°) H1	Faja	2.547	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.630	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.630	-	1.449	7.762	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N17/N20	V(180°) H1	Faja	1.273	-	0.000	6.313	Globales	0.000	-0.258	0.966
N17/N20	V(180°) H1	Faja	3.147	-	6.313	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.013	-	6.313	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.013	-	0.000	6.313	Globales	0.000	-0.258	0.966
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N17/N20	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	6.562	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	6.562	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Faja	1.273	-	0.000	6.313	Globales	-0.000	0.258	0.966
N19/N20	V(0°) H1	Faja	3.147	-	6.313	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.013	-	6.313	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.013	-	0.000	6.313	Globales	-0.000	0.258	0.966
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.958	-	1.449	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N19/N20	V(180°) H1	Faja	2.547	-	0.000	1.449	Globales	0.000	0.258	0.966
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.630	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.630	-	1.449	7.762	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N19/N20	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	1.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.538	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	1.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.538	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	6.562	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	6.562	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.958	-	1.449	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N22/N25	V(0°) H1	Faja	2.547	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.630	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.630	-	1.449	7.762	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N22/N25	V(180°) H1	Faja	1.273	-	0.000	6.313	Globales	0.000	-0.258	0.966
N22/N25	V(180°) H1	Faja	3.147	-	6.313	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.013	-	0.000	6.313	Globales	0.000	-0.258	0.966
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.013	-	6.313	7.762	Globales	0.000	-0.258	0.966
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.294	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N22/N25	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	6.562	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	6.562	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V(0°) H1	Faja	1.273	-	0.000	6.313	Globales	-0.000	0.258	0.966
N24/N25	V(0°) H1	Faja	3.147	-	6.313	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.013	-	6.313	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.013	-	0.000	6.313	Globales	-0.000	0.258	0.966
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.958	-	1.449	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N24/N25	V(180°) H1	Faja	2.547	-	0.000	1.449	Globales	0.000	0.258	0.966
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.630	-	1.449	7.762	Globales	-0.000	-0.258	-0.966

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.630	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.294	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N24/N25	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	2.047	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.313	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.047	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N46	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N46	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	3.881	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N46	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N46	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N46	V(0°) H1	Faja	0.958	-	1.449	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(0°) H1	Faja	1.776	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(0°) H1	Faja	0.869	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(0°) H2	Faja	0.191	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N27/N46	V(0°) H2	Faja	0.630	-	1.449	3.881	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N27/N46	V(0°) H2	Faja	0.440	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N27/N46	V(90°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(180°) H1	Uniforme	1.273	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(270°) H1	Uniforme	1.625	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(270°) H1	Faja	0.200	-	3.623	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	V(270°) H1	Faja	0.200	-	0.000	3.623	Globales	0.000	-0.258	0.966
N27/N46	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N46	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N46	N(R) 2	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N30	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	2.681	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	2.681	3.881	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N30	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N30	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.958	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N46/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.630	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N46/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N46/N30	V(180°) H1	Faja	3.147	-	2.432	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N46/N30	V(180°) H1	Faja	1.273	-	0.000	2.432	Globales	0.000	-0.258	0.966
N46/N30	V(180°) H2	Faja	0.013	-	0.000	2.432	Globales	0.000	-0.258	0.966
N46/N30	V(180°) H2	Faja	0.013	-	2.432	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N46/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N46/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.625	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N46/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N46/N30	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N30	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N30	N(R) 2	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N47	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N47	Peso propio	Faja	0.482	-	1.200	3.881	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N47	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N47	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N47	V(0°) H1	Uniforme	1.273	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(90°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(180°) H1	Faja	0.958	-	1.449	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(180°) H1	Faja	1.776	-	0.000	1.449	Globales	0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(180°) H1	Faja	0.869	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(180°) H2	Faja	0.191	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N29/N47	V(180°) H2	Faja	0.440	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N29/N47	V(180°) H2	Faja	0.630	-	1.449	3.881	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N29/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(270°) H1	Uniforme	1.625	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(270°) H1	Faja	0.200	-	3.623	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N29/N47	V(270°) H1	Faja	0.200	-	0.000	3.623	Globales	-0.000	0.258	0.966
N29/N47	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N47	N(R) 1	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N47	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N30	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	2.681	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	2.681	3.881	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N30	Peso propio	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N30	Q	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N30	V(0°) H1	Faja	1.273	-	0.000	2.432	Globales	-0.000	0.258	0.966
N47/N30	V(0°) H1	Faja	3.147	-	2.432	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N47/N30	V(0°) H2	Faja	0.013	-	2.432	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N30	V(0°) H2	Faja	0.013	-	0.000	2.432	Globales	-0.000	0.258	0.966
N47/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N47/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.958	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N47/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.630	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N47/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N47/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N47/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.625	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N47/N30	N(EI)	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N30	N(R) 1	Uniforme	5.479	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N30	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	1.485	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	1.485	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.793	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.569	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.569	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.632	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.569	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.569	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.793	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	1.485	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.485	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.632	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N40	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N40	Peso propio	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N40	Q	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N40	V(0°) H1	Faja	1.365	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.063	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.479	-	1.449	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.328	-	0.000	0.958	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.215	-	0.958	1.928	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.085	-	1.928	2.898	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.020	-	0.000	1.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.028	-	1.035	1.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.046	-	1.941	2.897	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H1	Faja	0.034	-	2.897	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.300	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.016	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.315	-	1.449	3.881	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.028	-	1.035	1.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.046	-	1.941	2.897	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.034	-	2.897	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.085	-	1.928	2.898	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.328	-	0.000	0.958	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(0°) H2	Faja	0.215	-	0.958	1.928	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.794	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(180°) H1	Faja	0.169	-	0.000	1.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.200	-	1.035	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(180°) H1	Faja	0.042	-	0.000	1.034	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	1.035	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(180°) H2	Faja	0.042	-	0.000	1.034	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(180°) H2	Faja	0.169	-	0.000	1.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N40	V(270°) H1	Faja	1.085	-	0.000	3.623	Globales	0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(270°) H1	Faja	1.084	-	3.623	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N32/N40	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.239	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N40	N(EI)	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N40	N(R) 1	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N40	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N35	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N35	Peso propio	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N35	Q	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.479	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N40/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N40/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.794	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N40/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N35	V(180°) H1	Faja	1.573	-	2.432	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N40/N35	V(180°) H1	Faja	0.637	-	0.000	2.432	Globales	0.000	-0.258	0.966
N40/N35	V(180°) H2	Faja	0.007	-	0.000	2.432	Globales	0.000	-0.258	0.966
N40/N35	V(180°) H2	Faja	0.007	-	2.432	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N40/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.239	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N40/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N40/N35	N(EI)	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N35	N(R) 1	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N35	N(R) 2	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Q	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(0°) H1	Faja	0.042	-	0.000	1.034	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.200	-	1.035	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H1	Faja	0.169	-	0.000	1.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H2	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	1.035	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H2	Faja	0.169	-	0.000	1.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H2	Faja	0.042	-	0.000	1.034	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.794	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.063	-	0.000	1.449	Globales	0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(180°) H1	Faja	1.365	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.479	-	1.449	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.020	-	0.000	1.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.028	-	1.035	1.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.046	-	1.941	2.897	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.034	-	2.897	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.085	-	1.928	2.898	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.328	-	0.000	0.958	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.215	-	0.958	1.928	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.028	-	1.035	1.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.046	-	1.941	2.897	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.034	-	2.897	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.085	-	1.928	2.898	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.328	-	0.000	0.958	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.315	-	1.449	3.881	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.215	-	0.958	1.928	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.016	-	0.000	1.449	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.300	-	0.000	1.449	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N34/N37	V(270°) H1	Faja	1.085	-	0.000	3.623	Globales	-0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(270°) H1	Faja	1.084	-	3.623	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N34/N37	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.239	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N37	N(EI)	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	N(R) 2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Peso propio	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Q	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	V(0°) H1	Faja	0.637	-	0.000	2.432	Globales	-0.000	0.258	0.966
N37/N35	V(0°) H1	Faja	1.573	-	2.432	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N37/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(0°) H2	Faja	0.007	-	2.432	3.881	Globales	0.000	0.258	0.966
N37/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(0°) H2	Faja	0.007	-	0.000	2.432	Globales	-0.000	0.258	0.966
N37/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.794	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N37/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.479	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N37/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N37/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.272	-	0.000	3.881	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.239	-	0.000	3.881	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N37/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.084	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N37/N35	N(EI)	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	N(R) 1	Uniforme	2.739	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	N(R) 2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	2.040	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	1.952	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	1.833	1.058	5.267	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.047	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.014	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	2.040	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	1.952	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Trapezoidal	1.833	1.058	5.267	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.047	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.014	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Faja	0.800	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Trapezoidal	0.800	0.400	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	0.884	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	0.703	-	5.000	5.247	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	0.355	-	5.247	5.497	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	0.065	-	5.497	5.747	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	1.525	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	1.515	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	1.483	-	5.267	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	1.413	-	5.500	5.747	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	1.192	-	5.747	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.884	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.703	-	5.000	5.247	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.355	-	5.247	5.497	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.065	-	5.497	5.747	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	1.525	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	1.515	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	1.483	-	5.267	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	1.413	-	5.500	5.747	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	1.192	-	5.747	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(270°) H1	Faja	1.854	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H1	Trapezoidal	1.854	0.927	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	V(0°) H1	Faja	2.115	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	2.115	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H2	Faja	2.115	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	2.115	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H1	Faja	0.800	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.800	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H1	Faja	2.115	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	2.115	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H2	Faja	2.115	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	2.115	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(270°) H1	Faja	1.854	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.854	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.884	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.703	-	5.000	5.247	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.355	-	5.247	5.497	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.065	-	5.497	5.747	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	1.525	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	1.515	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	1.483	-	5.267	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	1.413	-	5.500	5.747	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	1.192	-	5.747	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	0.884	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	0.703	-	5.000	5.247	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	0.355	-	5.247	5.497	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	0.065	-	5.497	5.747	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	1.525	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	1.515	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	1.483	-	5.267	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	1.413	-	5.500	5.747	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(0°) H2	Faja	1.192	-	5.747	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(90°) H1	Faja	0.800	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(90°) H1	Trapezoidal	0.800	0.400	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Faja	2.040	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Faja	1.952	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	1.833	1.058	5.267	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Faja	0.047	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H1	Faja	0.014	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H2	Faja	2.040	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H2	Faja	1.952	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H2	Trapezoidal	1.833	1.058	5.267	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.047	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.014	-	5.000	5.267	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N40	V(270°) H1	Faja	1.854	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N40	V(270°) H1	Trapezoidal	1.854	0.927	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	0.884	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	0.703	-	5.000	5.247	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	0.355	-	5.247	5.497	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	0.065	-	5.497	5.747	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	1.525	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	1.515	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	1.483	-	5.267	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	1.413	-	5.500	5.747	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Faja	1.192	-	5.747	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Faja	0.884	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N42	V(0°) H2	Faja	0.703	-	5.000	5.247	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Faja	0.355	-	5.247	5.497	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Faja	0.065	-	5.497	5.747	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Faja	1.525	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Faja	1.515	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Faja	1.483	-	5.267	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Faja	1.413	-	5.500	5.747	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Faja	1.192	-	5.747	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(90°) H1	Faja	1.854	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(90°) H1	Trapezoidal	1.854	0.927	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Faja	2.040	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H1	Faja	1.952	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H1	Trapezoidal	1.833	1.058	5.267	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H1	Faja	0.047	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H1	Faja	0.014	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Faja	2.040	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Faja	1.952	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Trapezoidal	1.833	1.058	5.267	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Faja	0.047	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Faja	0.014	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H1	Faja	0.800	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H1	Trapezoidal	0.800	0.400	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N5	V(0°) H1	Faja	2.115	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	2.115	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(0°) H2	Faja	2.115	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	2.115	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(90°) H1	Faja	1.854	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	1.854	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N5	V(180°) H1	Faja	2.115	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	2.115	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H2	Faja	2.115	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	2.115	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(270°) H1	Faja	0.800	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.800	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	V(0°) H1	Faja	2.040	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(0°) H1	Faja	1.952	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(0°) H1	Trapezoidal	1.833	1.058	5.267	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(0°) H1	Faja	0.047	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(0°) H1	Faja	0.014	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(0°) H2	Faja	2.040	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(0°) H2	Faja	1.952	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N45	V(0°) H2	Trapezoidal	1.833	1.058	5.267	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(0°) H2	Faja	0.047	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(0°) H2	Faja	0.014	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(90°) H1	Faja	1.854	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N45	V(90°) H1	Trapezoidal	1.854	0.927	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	0.884	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	0.703	-	5.000	5.247	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	0.355	-	5.247	5.497	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	0.065	-	5.497	5.747	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	1.525	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	1.515	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	1.483	-	5.267	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	1.413	-	5.500	5.747	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H1	Faja	1.192	-	5.747	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	0.884	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	0.703	-	5.000	5.247	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	0.355	-	5.247	5.497	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	0.065	-	5.497	5.747	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	1.525	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	1.515	-	5.000	5.267	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	1.483	-	5.267	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	1.413	-	5.500	5.747	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(180°) H2	Faja	1.192	-	5.747	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(270°) H1	Faja	0.800	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N45	V(270°) H1	Trapezoidal	0.800	0.400	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N20	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N25	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N35	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N15	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N40	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N37	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N48	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N49	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.2.7. Barras: Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 6.1.30. Flechas de las barras

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.766	0.61	1.537	0.60	2.766	0.96	1.844	1.17
	2.766	L/(>1000)	1.537	L/(>1000)	3.074	L/(>1000)	1.537	L/(>1000)
N3/N4	2.766	0.61	1.537	0.60	2.766	0.96	1.844	1.17
	2.766	L/(>1000)	1.537	L/(>1000)	3.074	L/(>1000)	1.537	L/(>1000)
N2/N5	1.669	0.98	1.669	1.05	1.669	1.47	1.669	1.28
	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)
N4/N5	1.669	0.98	1.669	1.05	1.669	1.47	1.669	1.28
	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)
N6/N7	1.966	0.20	3.090	1.73	1.966	0.33	3.090	1.79
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N8/N9	1.966	0.20	3.090	1.73	1.966	0.33	3.090	1.79
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N7/N10	3.330	0.23	4.522	7.42	3.543	0.42	4.522	8.23
	6.436	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)	6.436	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)
N9/N10	3.330	0.23	4.522	7.42	3.543	0.42	4.522	8.23
	6.436	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)	6.436	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)
N11/N12	1.966	0.17	3.370	2.22	1.966	0.29	3.090	2.33
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N13/N14	1.966	0.17	3.370	2.22	1.966	0.29	3.090	2.33
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N12/N15	6.436	0.11	4.567	8.99	6.436	0.17	4.567	10.02
	6.436	L/(>1000)	4.567	L/849.1	6.436	L/(>1000)	4.941	L/860.4
	6.436	0.11	4.567	8.99	6.436	0.17	4.567	10.02

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL T. M. DE CARRIÓN DE LOS CONDES
(PALENCIA)

ANEJO 6.1. Memoria de cálculo

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N14/N15	6.436	L/(>1000)	4.567	L/849.1	6.436	L/(>1000)	4.941	L/860.4
N16/N17	1.966	0.13	3.370	2.22	1.966	0.26	3.090	2.33
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N18/N19	1.966	0.13	3.370	2.22	1.966	0.26	3.090	2.33
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N17/N20	6.436	0.06	4.567	8.99	6.436	0.12	4.567	10.02
	6.436	L/(>1000)	4.567	L/849.1	6.436	L/(>1000)	4.941	L/860.4
N19/N20	6.436	0.06	4.567	8.99	6.436	0.12	4.567	10.02
	6.436	L/(>1000)	4.567	L/849.1	6.436	L/(>1000)	4.941	L/860.4
N21/N22	1.966	0.17	3.370	2.22	1.966	0.29	3.090	2.33
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N23/N24	1.966	0.17	3.370	2.22	1.966	0.29	3.090	2.33
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N22/N25	6.436	0.11	4.567	8.99	6.436	0.17	4.567	10.02
	6.436	L/(>1000)	4.567	L/849.1	6.436	L/(>1000)	4.941	L/860.4
N24/N25	6.436	0.11	4.567	8.99	6.436	0.17	4.567	10.02
	6.436	L/(>1000)	4.567	L/849.1	6.436	L/(>1000)	4.941	L/860.4
N26/N27	1.966	0.20	3.090	1.73	1.966	0.33	3.090	1.79
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N28/N29	1.966	0.20	3.090	1.73	1.966	0.33	3.090	1.79
	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	1.966	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N27/N30	3.330	0.23	4.522	7.42	3.543	0.42	4.522	8.23
	6.436	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)	6.436	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)
N29/N30	3.330	0.23	4.522	7.42	3.543	0.42	4.522	8.23
	6.436	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)	6.436	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)
N31/N32	2.766	0.61	1.537	0.60	2.766	0.96	1.844	1.17
	2.766	L/(>1000)	1.537	L/(>1000)	3.074	L/(>1000)	1.537	L/(>1000)
N33/N34	2.766	0.61	1.537	0.60	2.766	0.96	1.844	1.17
	2.766	L/(>1000)	1.537	L/(>1000)	3.074	L/(>1000)	1.537	L/(>1000)
N32/N35	1.669	0.98	1.669	1.05	1.669	1.47	1.669	1.28
	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)
N34/N35	1.669	0.98	1.669	1.05	1.669	1.47	1.669	1.28
	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)
N36/N37	2.354	0.83	1.472	0.95	2.354	1.59	1.766	1.83
	2.354	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)	2.354	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)
N38/N39	1.714	0.45	3.771	1.87	1.714	0.90	4.114	3.00
	1.714	L/(>1000)	3.771	L/(>1000)	1.714	L/(>1000)	3.771	L/(>1000)
N39/N40	2.354	0.83	1.472	0.95	2.354	1.59	1.766	1.83
	2.354	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)	2.354	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)
N41/N42	2.354	0.83	1.472	0.95	2.354	1.59	1.766	1.83
	2.354	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)	2.354	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)
N43/N45	1.714	0.45	3.771	1.87	1.714	0.90	4.114	3.00
	1.714	L/(>1000)	3.771	L/(>1000)	1.714	L/(>1000)	3.771	L/(>1000)
	2.354	0.83	1.472	0.95	2.354	1.59	1.766	1.83

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL T. M. DE CARRIÓN DE LOS CONDES
(PALENCIA)

ANEJO 6.1. Memoria de cálculo

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N44/N45	2.354	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)	2.354	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)
N2/N32	18.000	9.40	11.250	0.58	14.625	10.07	9.000	0.12
	18.000	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	18.000	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)
N5/N35	17.609	1.64	11.140	33.50	10.859	3.28	9.171	32.68
	17.609	L/(>1000)	11.140	L/799.4	17.609	L/(>1000)	11.421	L/819.6
N4/N34	9.000	9.40	11.250	0.58	9.000	10.07	9.000	0.12
	9.000	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	9.000	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)
N46/N40	3.938	0.00	2.250	0.46	3.375	0.00	4.219	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N47/N37	1.125	0.00	2.250	0.46	1.125	0.00	4.219	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N45/N48	3.375	0.00	2.250	0.46	3.375	0.00	2.813	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N42/N49	4.219	0.00	2.250	0.46	1.969	0.00	4.219	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N26/N32	4.625	0.00	5.466	0.00	4.625	0.00	5.466	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N32/N46	5.200	0.00	3.343	0.00	5.200	0.00	4.828	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N46/N35	5.072	0.00	5.434	0.00	5.072	0.00	5.434	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N47/N35	4.710	0.00	3.623	0.00	5.072	0.00	3.623	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N34/N47	5.571	0.00	4.457	0.00	3.714	0.00	4.457	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N28/N34	4.204	0.00	4.204	0.00	4.204	0.00	4.204	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N33/N29	4.204	0.00	6.306	0.00	4.204	0.00	6.306	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N29/N37	5.200	0.00	5.571	0.00	4.457	0.00	3.714	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N37/N30	3.343	0.00	4.828	0.00	5.200	0.00	4.828	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N40/N30	5.200	0.00	5.200	0.00	2.971	0.00	4.828	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N27/N40	4.085	0.00	4.828	0.00	5.200	0.00	4.828	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N31/N27	4.204	0.00	5.466	0.00	5.886	0.00	6.306	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N1/N7	4.204	0.00	6.306	0.00	4.204	0.00	6.306	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N7/N42	4.828	0.00	5.571	0.00	4.828	0.00	2.600	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
	4.085	0.00	3.714	0.00	4.085	0.00	3.714	0.00

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N42/N10	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N45/N10	5.200	0.00	5.571	0.00	3.343	0.00	5.200	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N9/N45	4.457	0.00	4.457	0.00	4.457	0.00	4.457	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N3/N9	4.625	0.00	5.886	0.00	5.466	0.00	5.886	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N2	5.466	0.00	5.886	0.00	5.466	0.00	4.204	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N49	3.343	0.00	5.571	0.00	5.571	0.00	3.714	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N49/N5	2.898	0.00	2.536	0.00	3.260	0.00	2.536	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N48/N5	3.985	0.00	1.811	0.00	3.985	0.00	1.811	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N48	2.600	0.00	5.200	0.00	4.085	0.00	4.085	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N8/N4	5.886	0.00	6.306	0.00	5.886	0.00	6.306	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.2.8. Resultado barras: comprobaciones E.L.U. (resumido)

Tabla 6.1.31. Comprobaciones E.L.U. (resumido) de los resultados de las barras

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_t V_y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.917 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 14.5$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.917 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 14.5$
N2/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.881 m $\eta = 1.0$	x: 0.125 m $\eta = 1.0$	x: 3.881 m $\eta = 24.0$	x: 1.377 m $\eta = 2.9$	x: 3.881 m $\eta = 5.0$	x: 0.125 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.881 m $\eta = 24.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.0$	x: 3.881 m $\eta = 5.2$	x: 0.125 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 24.6$
N42/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.767 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 23.9$
N4/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.881 m $\eta = 1.0$	x: 0.125 m $\eta = 1.0$	x: 3.881 m $\eta = 24.0$	x: 1.377 m $\eta = 2.9$	x: 3.881 m $\eta = 5.0$	x: 0.125 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.881 m $\eta = 24.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.0$	x: 3.881 m $\eta = 5.2$	x: 0.125 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 24.6$
N45/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.767 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 23.9$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 4.494 m $\eta = 36.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.7$

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL T. M. DE CARRIÓN DE LOS CONDES
(PALENCIA)

ANEJO 6.1. Memoria de cálculo

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_V	M_Z	V_Z	V_V	$M_V V_Z$	$M_Z V_V$	N_M, M_Z	N_M, M_Z, V_V	M_t	$M_V V_Z$	$M_V V_V$	
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 4.494 m $\eta = 36.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.7$
N7/N49	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.881 m $\eta = 0.9$	x: 1.324 m $\eta = 7.7$	x: 0.125 m $\eta = 46.5$	x: 3.881 m $\eta = 0.3$	x: 1.326 m $\eta = 9.1$	x: 1.324 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 51.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 9.1$	x: 1.324 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.0$
N49/N10	x: 3.881 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.582 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.682 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 1.341 m $\eta = 22.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.341 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.682 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.7$
N9/N48	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.881 m $\eta = 0.9$	x: 1.324 m $\eta = 7.7$	x: 0.125 m $\eta = 46.5$	x: 3.881 m $\eta = 0.3$	x: 1.326 m $\eta = 9.1$	x: 1.324 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 51.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 9.1$	x: 1.324 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.0$
N48/N10	x: 3.881 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.582 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.682 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 1.341 m $\eta = 22.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.341 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.682 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.7$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.494 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.494 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N12/N15	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.563 m $\eta = 0.9$	x: 1.324 m $\eta = 6.5$	x: 1.326 m $\eta = 66.5$	x: 7.762 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 1.326 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 73.1$
N14/N15	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.563 m $\eta = 0.9$	x: 1.324 m $\eta = 6.5$	x: 1.326 m $\eta = 66.5$	x: 7.762 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 1.326 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 73.1$
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.494 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.494 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N17/N20	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.563 m $\eta = 0.8$	x: 1.324 m $\eta = 6.5$	x: 1.326 m $\eta = 66.5$	x: 6.563 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 1.326 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 73.1$
N19/N20	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.563 m $\eta = 0.8$	x: 1.324 m $\eta = 6.5$	x: 1.326 m $\eta = 66.5$	x: 6.563 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 1.326 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 73.1$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.494 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.494 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N22/N25	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.563 m $\eta = 0.9$	x: 1.324 m $\eta = 6.5$	x: 1.326 m $\eta = 66.5$	x: 7.762 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 1.326 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 73.1$
N24/N25	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.563 m $\eta = 0.9$	x: 1.324 m $\eta = 6.5$	x: 1.326 m $\eta = 66.5$	x: 7.762 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 1.326 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 11.5$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 73.1$
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 4.494 m $\eta = 36.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.7$
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.493 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 4.494 m $\eta = 36.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.494 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.7$
N27/N46	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.881 m $\eta = 0.9$	x: 1.324 m $\eta = 7.7$	x: 0.125 m $\eta = 46.5$	x: 3.881 m $\eta = 0.3$	x: 1.326 m $\eta = 9.1$	x: 1.324 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 51.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 9.1$	x: 1.324 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.0$

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL T. M. DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

ANEJO 6.1. Memoria de cálculo

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_V	M_Z	V_Z	V_V	$M_V V_Z$	$M_Z V_V$	$N M_V M_Z$	$N M_V M_Z V_V$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_V$	
N46/N 30	x: 3.881 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.582 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.682 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 1.341 m $\eta = 22.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.341 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.682 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.7$
N29/N 47	x: 0.125 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.424 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.881 m $\eta = 0.9$	x: 1.324 m $\eta = 7.7$	x: 0.125 m $\eta = 46.5$	x: 3.881 m $\eta = 0.3$	x: 1.326 m $\eta = 9.1$	x: 1.324 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 51.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 0.1$	x: 1.326 m $\eta = 9.1$	x: 1.324 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.0$
N47/N 30	x: 3.881 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.582 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.682 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 1.341 m $\eta = 22.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.341 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.682 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.7$
N31/N 32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.917 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 14.5$
N33/N 34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.917 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 14.5$
N32/N 40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.881 m $\eta = 1.0$	x: 0.125 m $\eta = 1.0$	x: 3.881 m $\eta = 24.0$	x: 1.377 m $\eta = 2.9$	x: 3.881 m $\eta = 5.0$	x: 0.125 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.881 m $\eta = 24.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.0$	x: 3.881 m $\eta = 5.2$	x: 0.125 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 24.6$
N40/N 35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.767 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 23.9$
N34/N 37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.881 m $\eta = 1.0$	x: 0.125 m $\eta = 1.0$	x: 3.881 m $\eta = 24.0$	x: 1.377 m $\eta = 2.9$	x: 3.881 m $\eta = 5.0$	x: 0.125 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.881 m $\eta = 24.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.0$	x: 3.881 m $\eta = 5.2$	x: 0.125 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 24.6$
N37/N 35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.767 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 23.9$
N36/N 37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.885 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.5$
N38/N 35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.855 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 13.3$
N39/N 40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.885 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.5$
N41/N 42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.885 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.5$
N43/N 5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.855 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 13.3$
N44/N 45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.885 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.5$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.8$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 2.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.9$
N12/N 17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 0.5$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.8$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.8$
N17/N 22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 0.5$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.8$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.8$
N22/N 27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 0.6$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N27/N 32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.8$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 2.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.9$

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL T. M. DE CARRIÓN DE LOS CONDES
(PALENCIA)

ANEJO 6.1. Memoria de cálculo

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_V	M_Z	V_Z	V_V	$M_V V_Z$	$M_2 V_V$	$N M_V M_Z$	$N M_V M_2 V_V$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_V$	
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 0.6$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N5/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.384 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 12.5$	x: 2.305 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.11 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.384 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.305 m $\eta = 14.0$	x: 0.384 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.0$
N15/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 3.2$	$\eta = 12.4$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 14.1$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.1$
N20/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 3.2$	$\eta = 12.4$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 14.1$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.1$
N25/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 3.2$	$\eta = 12.4$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 14.1$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.1$
N30/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.274 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 12.5$	x: 2.195 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.274 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.195 m $\eta = 14.0$	x: 0.274 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.0$
N10/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 3.2$	$\eta = 12.4$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 14.1$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.1$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.8$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 2.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.9$
N14/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 0.5$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.8$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.8$
N19/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 0.5$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.8$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.8$
N24/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 0.6$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N29/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.8$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 2.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.9$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 0.6$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N46/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.3$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N47/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.3$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N45/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.3$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N42/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.3$	x: 2.25 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.25 m $\eta = 7.9$	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL T. M. DE CARRIÓN DE LOS CONDES
(PALENCIA)

ANEJO 6.1. Memoria de cálculo

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	Nt	Nc	My	Mz	Vz	Vy	MyVz	MzVy	NMyMz	NMyMzVy	Mt	MtVz		MtVy
N26/N32	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 11.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 11.8$
N32/N46	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 9.7$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 9.7$
N46/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 45.3$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 45.3$
N47/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 45.3$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 45.3$
N34/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 9.7$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 9.7$
N28/N34	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 11.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 11.8$
N33/N29	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 10.1$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 10.1$
N29/N37	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 48.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 48.8$
N37/N30	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 8.0$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 8.0$
N40/N30	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 8.0$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 8.0$
N27/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 48.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 48.8$
N31/N27	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 10.1$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 10.1$
N1/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 10.1$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 10.1$
N7/N42	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 48.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 48.8$
N42/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 8.0$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 8.0$
N45/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 8.0$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 8.0$
N9/N45	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 48.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 48.8$
N3/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 10.1$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 10.1$
N6/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 11.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(5)	MEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(1)	VEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(7)	N.P.(8)	MEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPL E $\eta = 11.8$

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_z	V_z	V_Y	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$N_M V_M$	$N_M V_z V_Y$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_Y$
N2/N49	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 9.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E $\eta = 9.7$
N49/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 45.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E $\eta = 45.3$
N48/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 45.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E $\eta = 45.3$
N4/N48	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 9.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E $\eta = 9.7$
N8/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 11.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E $\eta = 11.8$

Notación:

λ : Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_Y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_Y : Resistencia a corte Y
 $M_Y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N_M V_M$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N_M V_z V_Y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3.3. ARRIOSTRAMIENTO

Para reforzar la estructura de la nave, se realizará un arriostramiento mediante cruces de San Andrés con perfiles redondos de 22 mm de diámetro de acero S275 entre los pórticos finales y sus anteriores como se puede observar en el Documento II: Planos.

Los cálculos realizados con el software informático CYPE (metal 3D) cumplen con las comprobaciones de piezas de directriz recta sometidas a compresión, a resistencia de tensión de barra y a pandeo de las barras, teniendo en cuenta las cargas, sobrecargas y siguiendo la norma del CTE.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.4. UNIONES

3.4.1. Especificaciones para uniones soldadas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

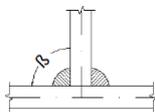
Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

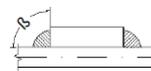
Disposiciones constructivas:

- a) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- b) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- c) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- d) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- e) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.
Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

3.4.2. Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

Disposiciones constructivas:

- a) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Tabla 6.1.32. Disposiciones constructivas para tornillos

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
<p><i>Notas:</i></p> <p>⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza</p> <p>⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza</p> <p>⁽³⁾ Se considera el menor de los valores</p> <p>do: Diámetro del agujero.</p> <p>t: Menor espesor de las piezas que se unen.</p> <p>En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.</p>							

- a) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.
- b) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- c) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- d) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.
- e) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
- f) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.
- g) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.
- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

3.4.3. Referencias y simbología

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

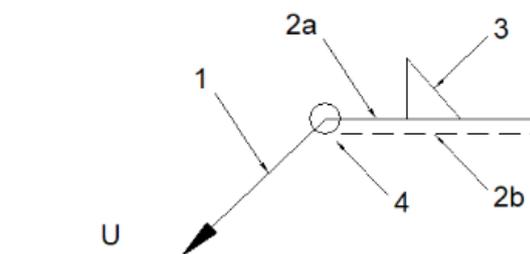


L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

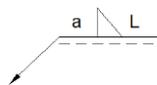
Método de representación de soldaduras

Referencias:

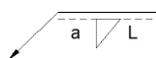
- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión



Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Tabla 6.1.33. Distintos tipos de soldaduras

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

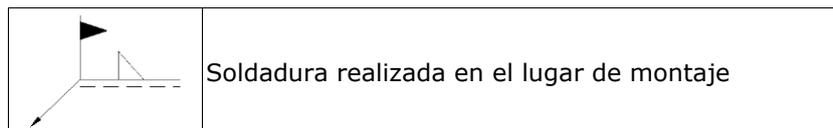
Tabla 6.1.34. Tipos de soldadura

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Método de representación de los tornillos de una unión

Referencias:

n: Cantidad de tornillos

S1: Norma de especificación del tornillo

Ø[mm]: Diámetro nominal

L[mm]: Longitud nominal del tornillo

A1: Clase de calidad del acero del tornillo

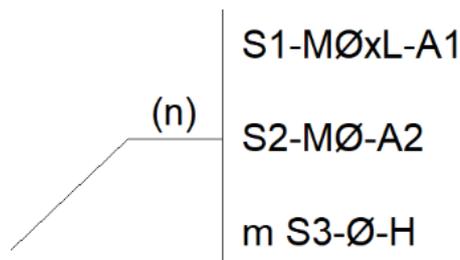
S2: Norma de especificación de la tuerca

A2: Clase de calidad del acero de la tuerca

m: Cantidad de arandelas

S3: Norma de especificación de la arandela

H: Dureza de la arandela



3.4.4. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- a) Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

3.4.5. Medición

Tabla 6.1.35. Medición de soldaduras

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	12442
			4	49169
			5	65402
			6	62830
			8	3200
		A tope en bisel simple	8	2560
			10	5120
			12	4160
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	8796
	8		1206	
En el lugar de montaje	En ángulo	7	23134	

Tabla 6.1.36. Medición de chapas

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	16	206x110x10	28.46
		8	188x185x10 (26+136+26x79+106x10)	20.51
		8	208x50x10	6.55
		40	206x110x12	85.38
	Chapas	4	185x208x6	7.26
		26	70x125x8	14.29
		8	135x260x10	22.04
		4	120x150x10	5.65
		4	140x260x12	13.72

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
		10	190x700x12	125.29
		10	190x745x15	166.68
Total				495.82

Tabla 6.1.37. Medición de angulares

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L90x8	1280	13.83
		L90x10	2560	34.16
		L100x12	2080	36.84
	Total				84.83

Tabla 6.1.38. Propiedades de elementos de tornillería

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	40	ISO 4014-M12x50
		96	ISO 4014-M16x65
		78	ISO 4017-M12x35
		60	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 5	96	ISO 4032-M22
	Clase 8	118	ISO 4032-M12
		156	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	236	ISO 7089-12
		312	ISO 7089-16
		48	ISO 7089-22

Tabla 6.1.39. Medición de placas de anclaje

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	6	350x350x15	86.55
		14	550x550x20	664.90
	Rigidizadores pasantes	28	550/240x150/0x8	104.19
	Rigidizadores no pasantes	12	65/5x100/40x5	2.21
	Total				857.84
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	24	Ø 16 - L = 601	22.77
		112	Ø 25 - L = 465	200.68
	Total				223.45

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.5. CIMENTACIÓN

3.5.1. Elementos de cimentación aislados

3.5.1.1. Descripción

Tabla 6.1.40. Descripción de los elementos de cimentación aislados

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N31, N33, N36, N38, N39, N41, N43 y N44	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 10Ø12c/19 Sup Y: 10Ø12c/19 Inf X: 10Ø12c/19 Inf Y: 10Ø12c/19
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 112.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25

3.5.1.2. Medición

Tabla 6.1.41. Medición de los elementos de cimentación aislados

Referencias: N1, N3, N31, N33, N36, N38, N39, N41, N43 y N44		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (kg)	10x1.55	15.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (kg)	10x1.55	15.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (kg)	10x1.55	15.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (kg)	10x1.55	15.54
Totales	Longitud (m)	70.00	
	Peso (kg)	62.16	62.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	77.00	
	Peso (kg)	68.38	68.38

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x1.91	17.18
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x1.91	17.18
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x1.91	17.18
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x1.91	17.18
Totales	Longitud (m)	77.40	
	Peso (kg)	68.72	68.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	85.14	
	Peso (kg)	75.59	75.59

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Tabla 6.1.42. Resumen de las mediciones de los elementos de cimentación aislados

Elemento	B 500 S, Ys=1.15	Hormigón	
	(kg)	(m ³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N31, N33, N36, N38, N39, N41, N43 y N44	10x68.38	10x2.22	10x0.34
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	10x75.59	10x2.53	10x0.51
Totales	1439.70	47.56	8.48

3.5.1.3. Comprobación

Tabla 6.1.43. Comprobación de los elementos de cimentación aislados

Referencia: N1		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0211896 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.026487 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0456165 MPa	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 213.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 105.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 21.2 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 65 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 40 cm	Cumple
	Calculado: 58 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N1		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0211896 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.026487 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N3		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0456165 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 213.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 105.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 21.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N3		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.051012 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.071613 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N6		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1243.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 67.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 86.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N6		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.051012 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.071613 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N8		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1243.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 67.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 86.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N8		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0989829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.10997 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N11		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.198653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4821.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 101.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.39 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 135.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 116 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N11		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 47 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0989829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.10997 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.198653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4821.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 101.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.39 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 135.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 116 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 47 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0989829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.109676 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N16		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.197966 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4973.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.58 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 101.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.19 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 135.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 116 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N16		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 47 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0989829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.109676 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.197966 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4973.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.58 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 101.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.19 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 135.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 116 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 47 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0989829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.10997 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N21		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.198653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4821.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 101.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.39 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 135.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 116 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N21		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 47 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0989829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.10997 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N23		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.198653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4821.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 101.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.39 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 135.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 116 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N23		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 47 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.051012 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.071613 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N26		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1243.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 67.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 86.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N26		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.051012 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.071613 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1243.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 67.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 86.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0211896 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.026487 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N31		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0456165 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 213.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 105.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 21.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N31		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0211896 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.026487 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N33		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0456165 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 213.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 105.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 21.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N33		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0261927 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0233478 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N36		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0547398 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1678.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 45.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N36:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N36		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0293319 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0307053 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N38		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0479709 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 70.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1494.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.24 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 84.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N38		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N39		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0261927 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0233478 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N39		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0547398 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1678.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 45.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N39:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N39		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N41		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0261927 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0233478 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N41		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0547398 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1678.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 45.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N41		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N43		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0293319 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0307053 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N43		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0479709 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 70.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1494.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.24 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 84.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N43		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N44		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0261927 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0233478 MPa	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N44		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0547398 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1678.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 45.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N44:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N44		
Dimensiones: 185 x 185 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.6. VIGAS

3.6.1. Descripción

Tabla 6.1.44. Descripción de las vigas

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N43-N41], C.1 [N38-N36], C.1 [N44-N3], C.1 [N36-N33], C.1 [N39-N38], C.1 [N41-N1], C.1 [N39-N31] y C.1 [N44-N43]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N23-N18], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N13-N8], C.1 [N33-N28], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N16-N11] y C.1 [N18-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.6.2. Medición

Tabla 6.1.45. Medición de las vigas

Referencias: C.1 [N43-N41], C.1 [N38-N36], C.1 [N44-N3], C.1 [N36-N33], C.1 [N39-N38], C.1 [N41-N1], C.1 [N39-N31] y C.1 [N44-N43]		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.05 8.10
	Peso (kg)		2x3.60 7.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.05 8.10
	Peso (kg)		2x3.60 7.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33	10.64
	Peso (kg)	8x0.52	4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	16.20
	Peso (kg)	4.20	14.38 18.58
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	17.82
	Peso (kg)	4.62	15.82 20.44

Referencias: C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N23-N18], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N13-N8], C.1 [N33-N28], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N16-N11] y C.1 [N18-N13]		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.80 9.60
	Peso (kg)		2x4.26 8.52
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.80 9.60
	Peso (kg)		2x4.26 8.52
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33	11.97
	Peso (kg)	9x0.52	4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	19.20
	Peso (kg)	4.72	17.04 21.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.17	21.12
	Peso (kg)	5.19	18.75 23.94

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Tabla 6.1.46. Resumen de la medición de las vigas

		B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø12	Total	Limpieza
Referencias: C.1 [N43-N41], C.1 [N38-N36], C.1 [N44-N3], C.1 [N36-N33], C.1 [N39-N38], C.1 [N41-N1], C.1 [N39-N31] y C.1 [N44-N43]	8x4.62	8x15.82	163.52	8x0.30 8x0.08

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N23-N18], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N13-N8], C.1 [N33-N28], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N16-N11] y C.1 [N18-N13]	12x5.20	12x18.74	287.28	12x0.36	12x0.09
Totales	99.36	351.44	450.80	6.75	1.69

3.6.3. Comprobación

Tabla 6.1.47. Comprobación de las vigas

Referencia: C.1 [N43-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N38-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N38-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N44-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N44-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N36-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N39-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N39-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N41-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N39-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N44-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N44-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

DOCUMENTO I

ANEJO 6.2

Instalación de aire comprimido

Índice. Anejo 6.2 Instalación de aire comprimido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN.....	3
3. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.....	3
4. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN	4
4.1. CÁLCULO DEL FLUJO DE AIRE COMPRIMIDO	4
4.2. CÁLCULO DE LA PRESIÓN DE TRABAJO	4
4.3. SELECCIÓN DEL COMPRESOR	5
4.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	5

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se dimensiona la instalación de aire comprimido necesaria para la industria y que se empleará en la unidad llenadora-etiquetadora-taponadora y en la llenadora de barriles de la zona de envasado.

El depósito de aire comprimido se encuentra en la sala de máquinas cerca de la zona de envasado con una línea de distribución destinada a satisfacer las necesidades de caudal y presión de los diferentes equipos.

La normativa vigente hace referencia al reglamento de equipos de presión aprobado en el Real Decreto 2060/2008 publicado el 5 de febrero de 2009.

2. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN

Las redes de aire comprimido cuentan en general con los siguientes componentes:

- Filtro del compresor: su función es eliminar las impurezas del aire que puedan dañar el compresor.
- Compresor: se encarga de comprimir el aire hasta la presión deseada y almacenarlo en un depósito.
- Postenfriador: reduce la temperatura del aire y elimina las posibles condensaciones que se originen.
- Depósito de almacenamiento: almacena la energía neumática, permitiendo igualar la presión en el sistema.
- Filtros de línea: purifican el aire hasta conseguir la calidad de aire necesaria para su aplicación.
- Secadores: eliminan los excesos de humedad en el aire y se suele emplear cuando el suministro de aire requerido sea seco.
- Unidades de mantenimiento: filtros de agua, reguladores de presión y lubricador.
- Redes de aire comprimido: sistema que permite transportar la energía neumática hasta los puntos de consumo.

3. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

Para una industria cervecera se requiere un abastecimiento de aire comprimido a una presión de 6 bar. Para diseñar la instalación se tendrán en cuenta algunos datos:

- Evitar pérdidas de aire comprimido en la instalación.
- Mínima caída de presión entre el compresor y los puntos de consumo.
- Tuberías con un descenso del 1-2 % en sentido de la corriente
- Cumplir la Instrucción Técnica complementaria referente a las Instalación de Tratamiento y Almacenamiento de aire comprimido.

Las conducciones de la instalación de aire comprimido se dividen en tres tipos:

- Tubería principal: sale desde el compresor canalizando todo el caudal de aire comprimido. La tubería debe tener el mayor diámetro posible y se tiene que dimensionar permitiendo una ampliación del caudal de aire nominal. La velocidad máxima de caudal no debe superar los 8 m/s.
- Tubería secundaria: toman el aire de la tubería principal ramificándose por las zonas de trabajo y de ahí salen las tuberías de servicio, en nuestro caso tendrá forma de anillo. El caudal que pasa por ellas es la suma del caudal de todos los puntos de consumo. La velocidad máxima no puede superar los 10 m/s.
- Tuberías de servicio: alimentan los puntos de consumo o los equipos de trabajo. Llevan acoplamientos de cierre rápido, incluyen mangueras de aire y unidades de mantenimiento, que incorporan el filtro de agua, el regulador de presión y el lubricador. La velocidad máxima de aire que pasa por ellas no debe sobrepasar los 15 m/s.

4. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

4.1. CÁLCULO DEL FLUJO DE AIRE COMPRIMIDO

Se determina el flujo de aire comprimido en función de las necesidades de aire comprimido de los equipos consumidores, sumando el consumo de todas las máquinas y herramientas conectadas, teniendo en cuenta el grado de empleo de cada una. También se toman en cuenta las posibles fugas, el desgaste o los previsibles cambios en el futuro.

Las necesidades de aire comprimido de los equipos son las siguientes:

- Para el envasado de barriles se necesita al menos 19 L/min a una presión efectiva de 6 bar y suministrado en condiciones de 20 °C y 1 bar.
- Para el envasado de botellas se necesita al menos 160 L/min a una presión efectiva de 6 bar y suministrado en condiciones de 20 °C y 1 bar.
- Como factor de seguridad aumentamos el suministro en un 15% ante posibles fugas o variaciones en los caudales estimados.

Se obtiene un caudal necesario de 206 L/min de aire comprimido que llegará a los puntos de consumo con una presión efectiva de 6 bar.

4.2. CÁLCULO DE LA PRESIÓN DE TRABAJO

Para calcular la presión necesaria en el punto de consumo hay que tener en cuenta el diseño de las tuberías, válvulas, secadores o filtros ya que se producen caídas de presión que no se deben menospreciar.

La presión de trabajo será la suma de la presión necesaria en el lugar de consumo más las caídas de presión que se produzcan entre medias.

Tabla 6.2.1. Caída de presión habitual en una instalación de aire comprimido

Descripción	Caída de presión (bar)
Puntos de consumo	6
Filtro final	0,1 – 0,5
Sistema de tuberías	0,2
Filtro de polvo	0,1 – 0,5
Secador	0,1
Rango de regulación del compresor	0,5
Máxima presión de trabajo del compresor	7,0 – 7,8

Se escoge un compresor con capacidad de presión de trabajo máxima de al menos 7,5 bar, ya que se supone que las caídas de presión en la instalación antes de llegar al punto de consumo no superarán 1,5 bar, y la presión en el punto de consumo debe ser de al menos 6 bar.

4.3. SELECCIÓN DEL COMPRESOR

El compresor que se elige cuenta con las siguientes características:

Compresor con depósito acumulador de aire comprimido y un secador que enfría y elimina la humedad del aire. Posee un tornillo rotativo con rango de funcionamiento desde temperatura ambiente hasta 46 °C, con inyección de aceite y montado sobre un depósito de 200 L.

Cuenta con una capacidad de 240 L/min, presión máxima 9,75 bar, potencia motor 2,2 kW, controlador electroneumático, válvula de salida G ½" hembra, peso 200 kg y dimensiones 1,42 x 0,575 x 1,28 m.

4.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

En el dimensionamiento de la red de un sistema de aire comprimido se deben cumplir 3 objetivos básicos: mínima pérdida de carga, minimizar las fugas en el sistema y facilitar el drenaje del agua condensada mediante el adecuado diseño del sistema de distribución.

La máxima caída de presión entre la salida del compresor y el punto de consumo más lejano no debe superar los 0,1 bar, y hay que añadirle las pérdidas de carga ocasionadas en los puntos de conexión y en los instrumentos empleados en el punto de consumo. También hay que tener en cuenta la limitación de velocidad del flujo de aire en función de la tubería por la que pase.

El mejor diseño para la línea de distribución es un anillo cerrado alrededor de la zona de consumo para conseguir una alimentación uniforme (por los dos lados se aporta el aire comprimido) en los puntos de consumo aunque los consumos sean intermitentes.

Hay ciertas indicaciones que debemos seguir:

- Colocar derivaciones tipo T en los puntos de drenaje, ya que los cambios bruscos de dirección favorecen el proceso de separación de las gotas de agua de la corriente de aire.
- Instalación de las tuberías con una pendiente del 1-2 % para favorecer la recogida de los condensados.
- Las ramificaciones y conexiones desde la tubería principal se realizarán desde arriba para evitar la posible entrada de agua
- Deben colocarse por debajo de la tubería principal puntos de drenaje cada 30 m, así como en las zonas donde algún punto de la instalación este a una cota de menor altura.
- Minimizar la colocación de cambios de dirección, codos, bifurcaciones, válvulas ya que provocan pérdidas de presión en el flujo de aire comprimido.

A continuación detallamos los pasos a seguir:

- Primero se calcula el caudal de aire a la presión de servicio de la instalación con ambas máquinas consumiendo a la vez mediante la siguiente fórmula:

$$Q = Q_n * \frac{P}{P_{abs}}$$

Siendo:

- Q : Caudal volumétrico o flujo de aire total de la instalación (m³/s)
- Q_n : Caudal volumétrico o flujo de aire consumido por cada máquina (L/min); en nuestro caso empleamos el valor obtenido previamente de 206 L/min
- P : Presión de servicio (bar)
- P_{abs} : Presión absoluta (bar)

$$Q = 206 * \frac{6,2}{7,5} = 170,29 \text{ L/min} = 0,0028 \text{ m}^3/\text{s}$$

Se obtiene un caudal de 170,29 L/min necesario para que la instalación funcione correctamente.

- Después se continúa por el dimensionamiento de las tuberías. Se emplean las siguientes ecuaciones para el dimensionamiento de las tuberías:

$$Q = v * A \quad ; \quad D_{\min} = \sqrt{\frac{Q * 4}{v * \pi}} \quad ;$$

Donde:

- Q : Caudal volumétrico o flujo de aire total de la instalación (m³/s)
- v : Velocidad del aire (m/s)
- A : Área de la sección interna de la tubería; $A = \pi * \frac{D^2}{4}$
- D_{min} : Diámetro interno de la tubería (m)

Tabla 6.2.2. Cálculo del diámetro de las tuberías

Zona	Q (m ³ /s)	v (m/s)	D min (m)	D min (mm)
Tubería principal	0,0028	8	0,0213	21
Anillo	0,0028	10	0,0190	19
Acometidas	0,0028	15	0,0155	15

Se opta por elegir tuberías de diámetro interno 25 mm para la tubería principal, de diámetro interno 20 mm para el anillo y de diámetro interno 16 mm para las acometidas.

- Por último se calcula la caída de presión en los distintos tramos de tuberías y se comprueba que llegue a los puntos de consumo la presión necesaria para el correcto funcionamiento del sistema. Para ello se emplea la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$\frac{\Delta P}{\rho} = f_D * \frac{L}{D} * \frac{v^2}{2}$$

Siendo:

- ΔP : Perdida de carga (Pa)
- ρ : Densidad (kg/m³)
- f_D : factor de fricción de Darcy, que equivale a 4* f_F (factor de fricción de Fanning)
- L : Longitud de la tubería (m)
- D : Diámetro interno de la tubería (m)
- v : Velocidad del aire en el interior de la tubería (m/s)

El factor de fricción (f_D), depende de la rugosidad relativa (ε), que en nuestro caso es cero al emplear tuberías lisas; y del número de Reynolds, y para calcularlo se emplean las siguientes fórmulas:

$$Re = \frac{\rho * v * D}{\mu}$$

Siendo:

- ρ : Densidad del fluido, en este caso del aire que a temperatura ambiente tiene un valor de 1,18 kg/m³
- v : Velocidad del aire (m/s)
- D : Diámetro interno de la tubería (m)
- μ : Viscosidad dinámica del fluido, en este caso el aire que a temperatura ambiente tiene un valor de $1,76 \cdot 10^{-5}$ kg/m*s

En función del valor del número de Reynolds se tiene que:

- Si $Re < 2000$: Régimen laminar, se emplea la ecuación de Poiseuille:

$$f_F = \frac{64}{Re}$$

- Si $Re > 4000$: Régimen turbulento, empleamos la ecuación de Blasius, al utilizar tuberías lisas:

$$f_F = \frac{0,079}{Re^{0,25}}$$

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 6.2.3. Caída de presión en las tuberías

Zona	Reynolds	Factor Fanning	ΔP (bar)	Condición	Cumple
Tubería principal	11263,636	0,008	0,003	< 0,03	Si
Anillo	12738,636	0,007	0,018	< 0,05	Si
Acometida embotelladora	15085,227	0,007	0,008	<0,02	Si
Acometida embarriladora	15085,227	0,007	0,011	< 0,02	Si

Se puede decir que las caídas de presión a lo largo de todo el circuito no superan los 0,1 bar que establecimos como límite.

DOCUMENTO I

ANEJO 6.3

Instalación de electricidad e iluminación

Índice. Anejo 6.3 Instalación de electricidad e iluminación

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.....	3
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	4
3.1. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	4
4. NECESIDADES DEL ALUMBRADO.....	5
4.1. ALUMBRADO INTERIOR	5
4.1.1. Necesidades de iluminación	5
4.1.2. Elección de lámparas y luminarias.....	6
4.1.3. Metodología de cálculo.....	6
4.1.4. Resultados	8
4.2. ALUMBRADO EXTERIOR	11
4.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	12
4.4. NECESIDADES TOTALES DE POTENCIA PARA EL ALUMBRADO.....	13
5. NECESIDADES DE FUERZA.....	13
6. POTENCIA MÁXIMA.....	14
6.1. POTENCIA CONTRATADA	14
7. ACOMETIDA GENERAL.....	14
8. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	14
9. LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL	15
10. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGD)	15
11. DIMENSIONADO DE LA RED ELÉCTRICA.....	17
11.1. METODOLOGÍA	17
11.2. CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO	19
11.2.1. Circuitos de alumbrado.....	19
11.2.2. Sección de los conductores.....	20
11.3. CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE FUERZA	22
11.3.1. Circuitos de fuerza.....	22
11.3.2. Sección de los conductores.....	23
12. PROTECCIONES DE LOS CUADROS PRINCIPAL Y SECUNDARIO DE FUERZA.....	26
13. PUESTA A TIERRA.....	28

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en describir y calcular las condiciones técnicas necesarias para satisfacer las necesidades referentes al suministro de electricidad para el correcto desarrollo de la industria, pudiendo así satisfacer las necesidades del alumbrado y las necesidades de la maquinaria industrial de la fábrica.

Esto se realizará teniendo en cuenta ciertos aspectos que se buscan cumplir como:

- Establecer el consumo eléctrico de la industria, a fin de contratar los servicios con una empresa suministradora.
- Diseñar la instalación eléctrica y de iluminación de la manera más eficiente tanto económica como ambientalmente y ejecutar la red de toma de la industria y el dimensionamiento de los elementos que forman dicha red.
- Establecer los sistemas de seguridad y protección eléctrica necesarios para evitar cualquier tipo de percance a los trabajadores y evitar también posibles sobrecargas en los equipos.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

La normativa y disposiciones legales aplicables al diseño, cálculo y ejecución de la instalación eléctrica en la presente industrias son las siguientes:

- REBT-2002: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- R. D. 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- R.D.2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de las restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican las determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (R.D. 3275/1928 del 12 de noviembre) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE – RAT.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios, a cuyo cumplimiento se hará referencia en el Anejo 11. Estudio de protección contra incendios.
- Código Técnico de la edificación (CTE), teniéndose en cuenta especialmente los Documentos Básicos (DB) relativos al ahorro y eficiencia energética (DBHE) y el Documento Básico referido a la seguridad de utilización y accesibilidad (DBSUA).
- Normas UNE:

- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60 898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.
- UNE-EN 60 947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecargas.
- UNE-EN 60 909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60 909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Se pretende proyectar una instalación eléctrica que dote a la industria de energía eléctrica en forma de corriente alterna trifásica de baja tensión, siguiendo un esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 400/230 V y una frecuencia de 50 Hz, con un grado de electrificación alta una potencia previsible que variará de 0 W a 57000 W.

Los cálculos realizados describirán una línea subterránea de baja tensión (B.T.) que irá desde el punto de acometida a la industria, y la dotará de una instalación de puesta a tierra de las masas, iluminación en todos los recintos y un suministro suficiente de fuerza para el correcto desarrollo de la maquinaria y el resto de la industria.

Hay ciertos recintos en la industria, tales como vestuarios y aseos, que serán considerados como locales húmedos, cumplimentando así la instrucción ITC BT 04, debido a la posible humedad que impregne dichos suelos.

La instalación del alumbrado se realizará con cable de cobre con un aislamiento de doble capa de PVC para 450/750 V de tensión nominal, empotrado o bajo tubo grapeado a los paramentos, falsos techos y paneles aislantes. Las uniones entre tubos serán roscadas y estancas.

3.1. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica contará con los siguientes elementos:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Acometida

Es la línea de alimentación que va desde la red de suministro eléctrico hasta el Cuadro General de Protección y Medida de la industria. Dicha acometida será subterránea, de tipo trifásico y con los cables alojados bajo la rasante del terreno y bajo tubo, según la disposición ITC BT 11.

- Caja General de Protección y Medida (CGPM)

Colocado en un lugar accesible, su función es alojar los elementos de protección de la línea repartidora y señala el inicio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

- Línea de Derivación Individual (DI)

La principal función de esta línea es enlazar el cuadro de contadores con la Caja General de Protección y Medida (CGPM).

- Cuadro General de Distribución (CGD)

Su función es la distribución y protección de las líneas de las instalaciones interiores. Cuenta con un interruptor de control de potencia que protege a la línea de suministro general, así como un interruptor diferencial que protege de contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.

- Toma a tierra

Está constituida por 4 electrodos de pica de 2 metros de longitud, clavados verticalmente sobre el terreno junto con un anillo de 35 mm² de cobre alrededor de todo el perímetro de la nave.

4. NECESIDADES DEL ALUMBRADO

Se calculan aquí las necesidades de alumbrado, tanto exterior como interior, para que se puedan desarrollar de manera correcta todos los trabajos necesarios en relación con el proceso industrial en las distintas zonas en que se divide la industria.

4.1. ALUMBRADO INTERIOR

4.1.1. Necesidades de iluminación

En el diseño de la instalación de iluminación se siguen ciertos criterios técnicos y económicos que determinan la eficiencia y economía de dicha instalación. Hay

diferencias en función del recinto que se debe iluminar, debido a que la actividad que en dicho recinto se lleve a cabo necesitará más o menos iluminación.

Se sigue la norma UNE-EN 12464-1 con el fin de obtener las necesidades lumínicas de cada recinto, obteniendo un nivel medio de iluminación (E_m) estimado de:

Tabla 6.3.1. Necesidades lumínicas por recinto

Zona	Superficie (m ²)	Altura (m)	Em (lux)
Almacén de materias primas	28	5	200
Zona de producción	89	5	300
Zona de envasado	92	5	300
Almacén de materias auxiliares	26	5	200
Almacén del producto final	35	5	200
Zona de carga y descarga	20	5	100
Sala de máquinas	25	5	100
Laboratorio	10	3	300
Oficina de administración	10	3	400
Vestuarios y aseos	30	3	200
Sala de venta directa, degustación y descanso	40	3	300

4.1.2. Elección de lámparas y luminarias

En la elección de iluminación a utilizar, se decide emplear luminarias tipo LED por su bajo consumo y larga duración, así como el menor impacto en el medio ambiente.

Se emplearán tubos LED específicos para entornos industriales en las zonas de producción y envasado así como en los almacenes y la sala de máquinas; mientras que para el resto de la industria, se emplean paneles LED adosados al techo. Las luminarias poseen las siguientes características:

Tabla 6.3.2. Características de las luminarias

Luminaria	Tipo	Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	Factor de potencia corregido (φ)	Dimensiones (mm)
Tubo LED para entornos industriales	LED	36	7500	0,98	1200x85
Panel LED adosado al techo	LED	36	4800	0,98	500x500

4.1.3. Metodología de cálculo

Se emplea en el cálculo el método de los lúmenes, con el cual se determinan los lúmenes necesarios por recinto y con ello se obtiene el número de luminarias necesarias. El flujo luminoso se calcula con la siguiente fórmula:

$$F_t = \frac{E_m * S}{f_u * f_m}$$

Donde:

- F_t : flujo luminoso total (lm)
- E_m : nivel medio de iluminación previsto en el plano de trabajo (lux/m²)
- S : superficie a iluminar (m²)
- f_u : factor de uso que depende de las características de las luminarias (tipo y rendimiento de la luminaria), y del lugar a iluminar (coeficientes de reflexión de las paredes, suelos y techos y del índice del local "k" que depende de su geometría). Su valor se encuentra tabulado en función de los anteriores parámetros.

El índice del local (k) se obtiene con la siguiente fórmula:

$$k = \frac{L * a}{h_u * (L + a)}$$

Donde:

- L : longitud del local (m)
- a : anchura del local (m)
- h_u : distancia vertical del plano útil de trabajo (altura de las luminarias sobre el plano de trabajo) (m)

El coeficiente de reflexión se encuentra tabulado en función de los colores:

Tabla 6.3.3. Coeficiente de reflexión en función de los colores

	Color	Coeficiente de reflexión (ρ)
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5
	medio	0.3
Paredes	claro	0.5
	medio	0.3
	oscuro	0.1
Suelo	claro	0.3
	oscuro	0.1

- f_m : factor de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria. Depende de la limpieza de las luminarias y la instalación. Tiene en cuenta la pérdida de flujo luminoso debido a su envejecimiento natural, al polvo o suciedad que pueda depositarse en ellas. Su valor puede oscilar entre 0,5 y 0,8. En términos generales, se consideran los siguientes valores:
 - Si este mantenimiento es bueno, sustituyendo las lámparas de forma adecuada cada cierto tiempo (a las 7000 horas de funcionamiento aproximadamente) aunque no estén fundidas → $f_m = 0,8$

- Para situaciones de mantenimiento aceptable $\rightarrow f_m = 0,7$
- Para instalaciones mal mantenidas (sustituyendo sólo las lámparas ya rotas y con limpiezas esporádicas) $\rightarrow f_m = 0,6$

Una vez calculado el flujo luminoso total, se calcula el número de luminarias necesarias para iluminar el recinto calculado con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{F_t}{F_p * n}$$

Siendo:

- N: número de luminarias
- F_t : flujo luminoso total (lm)
- F_p : flujo emitido por cada punto de luz o luminaria (lm)
- n: número de lámparas por luminaria

4.1.4. Resultados

Se emplea la metodología de cálculo presentada a continuación para todos los recintos de la industria. Se empieza con el almacén de materias primas:

- Datos de la zona:
 - Altura total (HT) = 5 m
 - Altura del plano de trabajo (HPT) = 0,85 m
 - Color de las paredes y techo: color claro \rightarrow coef. reflexión = 0,5
 - Color del suelo: color claro \rightarrow coef. reflexión = 0,3
 - Iluminación recomendada (E_m) = 200 lux
 - Ancho = 5 m
 - Largo = 5,6 m
 - Superficie = 28 m²
 - Factor de mantenimiento = 0,7
- Se comienza calculando la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo (h_u):

$$\text{Óptima} = \frac{4}{5} * (HT - HPT)$$

$$h_u \text{ almacen mat. primas} = \frac{4}{5} * (5 - 0,85) = 3,32 \text{ m}$$

- Altura de montaje de las luminarias = 3,32 + 0,85 = 4,17 m
- Se calcula el índice del local:

$$k = \frac{L * a}{h_u * (L + a)} = \frac{5,6 * 5}{3,32 * (5,6 + 5)} = 2,01$$

- Mediante la tabla 6.3.4 se obtiene el factor de utilización, que con los datos anteriores, factor de reflexión del techo y paredes de 0,5, resulta en un valor de 0,44.

Tabla 6.3.4. Factor de utilización en función del índice local y factores de reflexión

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (γ)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.15	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.59	.56	.52	.59	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

- Se calcula el flujo luminoso total (F_t):

$$F_t = \frac{E_m * S}{f_u * f_m} = \frac{200 * 28}{0,44 * 0,7} = 18181,82 \text{ lm}$$

- Por último se calcula el número de luminarias necesarias:
El tipo de luminaria elegida tiene un flujo luminoso de 7500 lm

$$N = \frac{F_t}{F_p * n} = \frac{18181,82}{7500 * 1} = 2,42 \sim 4 \text{ luminarias}$$

Siguiendo este método se calcula el resto de recintos de la industria. Se redondea hacia arriba el número de luminarias para distribuir las mejor al instalarlas. Los vestuarios y aseos tienen las mismas dimensiones por lo que solo se calcularán una vez, y la zona de producción y envasado, al no estar divididas por muros, se decide dividir las en 3 zonas rectangulares para facilitar el cálculo.

En la tabla 6.3.5 se pueden observar los resultados obtenidos:

Tabla 6.3.5. Cálculo de las luminarias necesarias por recinto

Zona	Superficie (m ²)	Ancho (m)	Largo (m)	HT (m)	HPT (m)	hu (m)	K	Em (lux)	Flujo luminaria	Factor utilización	Factor mantenimiento	Flujo luminoso total (lm)	Nº luminarias	Nº luminarias real
Almacén de materias primas	28,00	5,0	5,6	5,00	0,85	3,32	2,01	200	7500	0,44	0,70	18181,82	2,42	4
Zona de proceso productivo 1	77,00	5,0	15,4	5,00	0,85	3,32	3,25	300	7500	0,55	0,70	60000,00	8,00	8
Zona de proceso productivo 2	59,00	5,0	11,8	5,00	0,85	3,32	2,93	300	7500	0,52	0,70	48626,37	6,48	7
Zona de proceso productivo 3	45,00	5,0	11,0	5,00	0,85	3,32	2,85	300	7500	0,51	0,70	37815,13	5,04	6
Almacén de materias auxiliares	26,00	5,0	5,2	5,00	0,85	3,32	1,92	200	7500	0,43	0,70	17275,75	2,30	4
Almacén del producto final	35,00	5,0	7,0	5,00	0,85	3,32	2,28	200	7500	0,46	0,70	21739,13	2,90	4
Zona de carga y descarga	20,00	5,0	4,0	5,00	0,85	3,32	1,62	100	7500	0,37	0,70	7722,01	1,03	2
Sala de máquinas	25,00	5,0	5,0	5,00	0,85	3,32	1,88	100	7500	0,42	0,70	8503,40	1,13	2
Laboratorio	10,00	2,0	5,0	3,00	0,85	1,72	1,15	300	4800	0,29	0,70	14778,33	3,08	4
Oficina de administración	10,00	5,0	2,0	3,00	0,85	1,72	1,15	400	4800	0,29	0,70	19704,43	4,11	5
Vestuarios y aseos (x4)	7,50	2,5	2,5	3,00	0,85	1,72	0,93	200	4800	0,25	0,70	8571,43	1,79	2
Pasillo vestuarios	5,00	5,0	1,0	3,00	0,85	1,72	0,65	200	4800	0,25	0,70	5714,29	1,19	2
Sala de venta directa, degustación y descanso	40,00	10,0	4,0	3,00	0,85	1,72	2,54	300	4800	0,49	0,70	34985,42	7,29	8

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- A continuación se calculan las necesidades de potencia para las diferentes zonas para que funcionen correctamente las luminarias:

Tabla 6.3.6. Necesidades de potencia de las luminarias

Zona	Nº luminarias real	Potencia (W)	Potencia total (W)
Almacén de materias primas	4	36	144
Zona de proceso productivo 1	8	36	288
Zona de proceso productivo 2	7	36	252
Zona de proceso productivo 3	6	36	216
Almacén de materias auxiliares	4	36	144
Almacén del producto final	4	36	144
Zona de carga y descarga	2	36	72
Sala de máquinas	2	36	72
Laboratorio	4	36	144
Oficina de administración	5	36	180
Vestuarios y aseos	8	36	288
Pasillo vestuarios	2	36	72
Sala de venta directa, degustación y descanso	8	36	288

- Por último el emplazamiento de las luminarias se rige por las siguientes fórmulas:

- Nº filas a lo ancho del local:
$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{b} * a}$$

- Nº de columnas a lo largo del local:
$$N_{largo} = N_{ancho} * \frac{b}{a}$$

Siendo a el ancho del local y b el largo del local.

4.2. ALUMBRADO EXTERIOR

En el alumbrado exterior lo aconsejable es tener un nivel de iluminación de al menos 40 lux, estimando un factor de reflexión de 0,5. Se colocarán las luminarias a una altura de 3 m, con un factor de uso estimado de 0,5 y un factor de mantenimiento de 0,7 al ejercer un mantenimiento aceptable.

Se escoge como luminarias una campana LED UFO que cuenta con una protección IP65, potencia de 100 W, flujo luminoso de 13000 lm y un factor de potencia corregido de 0,95. Se emplea la siguiente fórmula para determinar la separación entre los puntos de luz en las fachadas de la nave:

$$L = \frac{F_L * f_u * f_m}{E_m * a}$$

Siendo:

- L: separación entre las luminarias (m).
- F_L : flujo luminoso por luminaria (lm)
- f_m : factor de mantenimiento
- f_u : factor de uso
- E_m : nivel de iluminación media estimado (lux)
- a: ancho libre de la fachada a iluminar

- Fachadas laterales: $L = \frac{F_L * f_u * f_m}{E_m * a} = \frac{13000 * 0,5 * 0,7}{40 * 27} = 4,21 \text{ m}$

- Fachadas frontal y trasera: $L = \frac{F_L * f_u * f_m}{E_m * a} = \frac{13000 * 0,5 * 0,7}{40 * 15} = 7,58 \text{ m}$

Como resultado se obtiene que en las fachadas frontal y trasera hacen falta 2 luminarias en cada lado, separadas 7,58 m, empezando a 4,09 m de la esquina. Para las fachadas laterales se tienen que colocar 6 luminarias en cada fachada, separadas 4,21 m y empezando a 3,355 m de la esquina. En total la iluminación exterior contará con 16 luminarias, que consumirán una potencia total de 1600 W.

4.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según dicta la normativa del REBT, instrucciones complementarias ITC BT y modificaciones posteriores, el alumbrado de emergencia es obligatorio en nuestro caso y deberá tener los circuitos de emergencia protegidos mediante interruptores automáticos con una cantidad no mayor de 10 A y alimentado con una cantidad inferior a 12 puntos. Se emplearán luminarias LED de 8 W de potencia y 100 lm.

Esta instalación será fija, con los equipos de emergencia conectados a la red a una tensión de 230 V, en una línea exclusiva con su interruptor bipolar, sin consumo apreciable de energía y recargando su batería mientras la red aporte tensión. Se complementará con equipos de luz de emergencia autónomos repartidos por la industria y coincidentes con los accesos a esta.

Si se produjese un fallo en el suministro exterior o la tensión descendiese por debajo del 70% del valor nominal, dichos equipos entrarían en funcionamiento automáticamente.

Se coloca el alumbrado de emergencia en las proximidades de las puertas y debe iluminar al menos 1 lux a nivel del suelo en los recorridos de evacuación y 5 lux en los puntos donde se encuentran los cuadros de distribución del alumbrado y las instalaciones contra incendios de funcionamiento manual. Se colocarán un total de 19 luminarias de emergencia.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4.4. NECESIDADES TOTALES DE POTENCIA PARA EL ALUMBRADO

Una vez calculado el número necesario de luminarias a emplear y conociendo la potencia unitaria de cada una de ellas se pueden calcular las necesidades de potencia total del alumbrado en la industria:

Tabla 6.3.7. Necesidades de potencia del alumbrado

Zona	Potencia (W)
Alumbrado interior	2304
Alumbrado exterior	1600
Alumbrado de emergencia	152
Total	4056

5. NECESIDADES DE FUERZA

Se calcula ahora las necesidades de fuerza para alimentar a las diferentes máquinas que se emplearán en el proceso productivo.

Tabla 6.3.8. Necesidades de fuerza de la maquinaria

Maquinaria	Potencia total (W)
TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios, aseos y pasillo aseos	3450
TCM Laboratorio y almacenes de materias primas, auxiliares y producto final	3450
7 Puertas almacenes	3150
Embotelladora	3000
Embarriladora	1000
Paletizadora	1000
8 Fermentadores	8000
5 Tanques de maduración	5000
6 TCT 1000W	6000
Equipo de frío	3500
Intercambiador calor	3000
Cuba de cocción, maceración y molino	7000
Bombas	3000
Compresor	750
Caldera	15000

Se obtienen unas necesidades de fuerza para la maquinaria de 66300 W.

6. POTENCIA MÁXIMA

Las necesidades de potencia totales de la industria serán de:

Tabla 6.3.9. Necesidades de potencia de la industria

Potencia alumbrado	4056 W
Potencia máquinas	66300 W
Potencia total	70356 W

6.1. POTENCIA CONTRATADA

Se aplica un factor de simultaneidad del 0,8 al alumbrado, con lo que podrán funcionar simultáneamente 64 de las 80 luminarias instaladas en fábrica. De la misma manera, no todos los equipos de la industria estarán operando al mismo tiempo por lo que se aplicará también un factor de simultaneidad del 0,8.

Una vez considerados estos factores se puede calcular la potencia total que se necesita contratar:

- Alumbrado: $4056 * 0,8 = 3244,8 \text{ W}$
- Equipos: $66300 * 0,8 = 53040 \text{ W}$
- Total = $56284,8 \text{ W}$

Por lo que la potencia contratada será de 57 kW.

7. ACOMETIDA GENERAL

La acometida general a la Red de Distribución Pública (RDP) parte desde el transformador de la compañía suministradora para unirse a la Caja General de Protección y Medida (CGPM) donde comienza la propiedad del usuario, situado en nuestro caso a 20 m de la fachada principal.

Para la acometida general, los conductores irán enterrados en una zanja bajo tubo de protección, será facilitada por la compañía con las mismas características y aislamiento de la Red de Distribución Pública y la Derivación Individual (DI). Será subterránea en derivación VV 0,6/1 kV * 3 * 1 * 50 mm², cumpliendo los criterios de caída de tensión. Posee una sección del neutro de 50 mm².

8. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Este dispositivo de protección se situará empotrado en el vallado perimetral de la industria a 50 cm del suelo y con acceso libre a la empresa suministradora. Se encuentra dentro de un armario de protección de dimensiones 70 x 140 x 30 cm, con puerta y

cerradura normalizada por la compañía. Estará situado a 20 m de la industria y dicha longitud es la Derivación Individual.

El cuadro enlaza directamente con el Cuadro de Medida o con los Contadores para monitorizar el consumo de energía eléctrica mediante la medida de las potencias activa y reactiva. Dicha parte estará precintada y cuenta con un ojo de buey para realizar las lecturas.

Se emplea la Caja de Protección y Medida según lo dicta la instrucción ITC BT 13 en caso de un único usuario independiente, que incluirá un contador y tres fusibles de 150 A para la protección tanto de dicho aparato como de la Derivación Individual. El usuario será el responsable de la rotura de cualquier elemento o de los precintos una vez sea instalada en la edificación.

9. LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Esta línea enlaza la Caja General De Protección y Medida (CGPM), situada en la entrada de la industria, con el Cuadro General de Distribución (CGD). Está formada por cables unipolares de cobre, junto con el conductor neutro de sección mínima 6 mm²; aislamiento de PVC e irán protegidos por tubos de polietileno de doble pared.

Según dicta la instrucción ITC BT 15, se escoge para nuestra instalación cables multiconductores aislados con dieléctrico de PVC y una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, ya que dichos cables irán por tubos enterrados bajo zanja con una sección de 50 mm². La sección del neutro será de 50 mm² y los tubos protectores en canalización enterrada tendrán un diámetro de 110 mm.

10. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGD)

El Cuadro General de Distribución se ubicará en el interior del edificio, dentro de la oficina. Estará formado por un armario de material autoextinguible donde se instalarán los aparatos de protección de las personas contra sobrecargas y cortocircuitos.

Desde dicho cuadro parte la derivación al cuadro secundario de fuerza que suministra energía eléctrica a la industria.

Los elementos de protección con que cuenta este dispositivo son:

- Interruptor General Automático (IGA): es calibrado por la compañía al contrato de consumo de potencia eléctrica (57 kW en nuestro caso), si se supera el valor fijado saltaría el Interruptor de Control de Potencia y se cortarían el suministro eléctrico
- Interruptor Diferencial General (IDG): tiene una intensidad nominal de 125 A, curva de disparo tipo C, poder de corte 28 kA y 400 V, el cual permitirá su accionamiento automático de corte omnipolar y el accionamiento manual para proteger todas las distribuciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar (PIA): son magnetotérmicos de corte omnipolar por circuito, que protegen contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Dentro del cuadro principal se albergan los circuitos de alumbrado C1, C2, C3 y C4, que proporcionan electricidad a las diferentes luminarias dentro de la industria, al igual que al alumbrado perimetral exterior. También se encuentran los circuitos de fuerza F1 y F2, que alimentan las tomas de corriente monofásica de la industria, y el circuito que alimenta al Cuadro Secundario de Fuerza (CSF). Dicho cuadro secundario contiene los circuitos trifásicos empleados durante el proceso productivo, del F3 al F23, que aseguran que no se detenga el proceso ante un imprevisto en un circuito.

Tabla 6.3.10. Circuitos del cuadro principal

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)
Cuadro Principal	C1	Sala de venta directa, degustación y descanso, aseos, vestuarios y pasillo, oficina de administración y sala de maquinas	230
	C2	Zona de producción y envasado, laboratorio, almacenes y zona de carga y descarga	230
	C3	Alumbrado de emergencia	230
	C4	Alumbrado exterior	230
	F1	TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios, aseos y pasillo aseos	230
	F2	TCM Laboratorio y almacenes de materias primas, auxiliares y producto final	230
	CSF	Tomas de fuerza	400

Tabla 6.3.11. Circuitos del cuadro secundario de fuerza (CSF)

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)
CSF	F3	3 Puertas almacenes	400
	F4	4 Puertas almacenes	400
	F5	Embotelladora	400
	F6	Embarriladora	400
	F7	Paletizadora	400
	F8	2 Fermentadores	400
	F9	2 Fermentadores	400
	F10	2 Fermentadores	400
	F11	2 Fermentadores	400
	F12	2 Tanques de maduración	400
	F13	3 Tanques de maduración	400
	F14	3 TCT 1000 W	400
	F15	3 TCT 1000 W	400
F16	Equipo de frio	400	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)
	F17	Intercambiador calor	400
	F18	Molino	400
	F19	Cuba de cocción	400
	F20	Cuba de maceración	400
	F21	Bombas	400
	F22	Compresor	400
	F23	Caldera	400

Tabla 6.3.12. Cálculo de la intensidad de la derivación individual

Línea	Potencia Total (W)	Tensión Nominal (V)	cos φ	Intensidad (A)
DI	71656	400	0,95	108,87

Tabla 6.3.13. Cálculo de la sección del cable y tubo protector

Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia Total (W)	Intensidad (A)	Ø mínimo por I de corriente (mm ²)	ΔV máxima (V)	Ø de cálculo (mm ²)	Ø comercial elegido	ΔV real (v)	Ø Tubo PVC protector (mm ²)
DI	22	71656	108,87	1,5	6	20,316	50	2,438	110

11. DIMENSIONADO DE LA RED ELÉCTRICA

A continuación se dimensiona la red eléctrica de la industria, que contará con un cuadro principal, situado en la oficina, donde se localizan los circuitos correspondientes al alumbrado del edificio y a las tomas de fuerza monofásicas; y del cual parte un circuito secundario de fuerza, situado en la sala de máquinas, que alimenta los circuitos de las tomas de fuerza trifásicas de la industria.

11.1. METODOLOGÍA

En este apartado se calcularán las secciones de los conductores de la instalación eléctrica de la industria mediante el siguiente procedimiento:

Se determina la sección de los conductores en función de la intensidad máxima admisible y de la caída de tensión máxima permitida. La intensidad se calcula mediante las siguientes fórmulas:

$$I_{monofásica} = \frac{P}{V \cdot \cos \phi}$$

$$I_{trifásica} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi}$$

Siendo:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- I: Intensidad nominal de fase (A)
- P: Potencia de cálculo instalada (W)
- V: Tensión nominal (230/400 V)
- $\cos\Phi$: Factor de potencia total (0,8 para motores y 1 para alumbrado)

Una vez realizados estos cálculos habrá que corregirlos mediante los distintos factores de corrección a la intensidad; que se deben a desviaciones respecto a las condiciones estándar, por temperaturas y el tipo de instalación de los cables (aéreos, entubados, acumulación de conductores, etc.) según la ITC BT 19. Se emplea la siguiente fórmula:

$$I_{real} = \frac{I_{teórica}}{F_c}$$

Se debe tener en cuenta ciertos factores a la hora de calcular las secciones de los conductores:

- En cuanto a la alimentación de los motores, los conductores deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que el conductor alimenta a varios motores a la vez, se deberán dimensionar para una intensidad que sea la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás si el arranque es independiente. Si el arranque fuese simultáneo, se multiplicará por 1,25 la potencia de todos los motores que arranquen juntos, siguiendo la instrucción ITC BT 47.

Una vez se obtiene la intensidad, se consideran las condiciones de densidad de corriente máxima admisible según la instrucción ITC BT 19 y se busca en las tablas correspondientes la sección mínima necesaria para que los conductores trabajen en las condiciones adecuadas. La sección se calculará atendiendo al criterio de caída de tensión y empleando las siguientes fórmulas:

$$\Delta V_{monofásica} = \frac{2 * L * P}{\gamma * V * S} \qquad \Delta V_{trifásica} = \frac{\sqrt{3} * L * P}{\gamma * V * S}$$

Siendo:

- S: Sección del conductor (mm²)
- γ : Conductividad del cobre (56 m/mm²)
- L: Longitud de la línea al origen (m). Se mayor la longitud en planta en un 10%
- ΔV máxima: Caída de tensión máxima admisible (V)
- P: Potencia de cálculo instalada (W)
- V: Tensión nominal entre fases (230/400 V)

Siguiendo las instrucciones ITC BT 14, 15 y 19 del REBT, se verifica que en las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar el 0,5% en la línea general

de alimentación y el 1% para las derivaciones individuales en caso de que los contadores estén localizados en un único lugar.

Para los circuitos interiores la máxima caída de tensión admisible autorizada entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, es del 3% de la tensión nominal en el origen para los circuitos de alumbrado y del 5% para los circuitos de fuerza y resto de usos; según dicta la instrucción ITC BT 19.

Tabla 6.3.124. Caídas de tensión permitidas en función del tipo de circuito

Tipo de circuito	Caída de tensión (%)	ΔV máxima
Alumbrado	3	$230 * 0,03 = 6,9 \text{ V}$
Tomas de corriente monofásica (TCM)	5	$230 * 0,05 = 11,5 \text{ V}$
Circuitos de fuerza trifásicos	5	$400 * 0,05 = 20 \text{ V}$

Cuando se calculan las secciones de los conductores siguiendo los criterios anteriormente expuestos, se elige la sección comercial inmediatamente superior a la mayor de las dos secciones calculadas, teniendo siempre en cuenta que la sección mínima aplicable es de $1,5 \text{ mm}^2$.

La instalación de la iluminación se realizará con conductor de cobre, aislamiento de doble capa de PVC para 450/750 V y 0,6/1 kW de tensión nominal, bajo tubo grapeado a paramentos con aireación o directamente enterrados bajo suelo.

11.2. CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO

11.2.1. Circuitos de alumbrado

Nuestra industria contará con cuatro circuitos de alumbrado que partirán desde el cuadro principal para satisfacer las necesidades de alumbrado de la industria.

- Circuito 1: Alimentará la sala de venta directa, degustación y descanso, los aseos, vestuarios y pasillo, la oficina de administración y la sala de máquinas.
- Circuito 2: Alimentará la zona de producción y envasado, el laboratorio, los almacenes y la zona de carga y descarga.
- Circuito 3: Alimentará el alumbrado de emergencia.
- Circuito 4: Alimentará el alumbrado exterior.

Tabla 6.3.135. Cálculo de las intensidades de las luminarias

Cuadro	Línea		Nº lámparas	Potencia Total (W)	Tensión Nominal (V)	cos ϕ	Intensidad (A)
Cuadro principal	C1	Sala de venta directa, degustación y descanso, aseos, vestuarios y pasillo, oficina de administración y sala de máquinas	25	900	230	0,95	4,12
	C2	Zona de producción y envasado, laboratorio, almacenes y zona de carga y descarga	39	1404	230	0,95	6,43
	C3	Alumbrado de emergencia	19	152	230	0,95	0,70
	C4	Alumbrado exterior	16	1600	230	0,95	7,32

11.2.2. Sección de los conductores

En este apartado se calculan las secciones de los conductores, se elegirá la sección comercial apropiada; y también el diámetro de los tubos protectores de PVC en función de la sección y el número de cables que alojan, calculado según la instrucción ITC BT 21.

A la hora de calcular la sección apropiada, se mayorará en un 10% la longitud de los cables y junto a las condiciones de densidad de corriente máxima admisible, se emplearán las tablas de la instrucción ITC BT 19 para ver la intensidad que circula por cada línea, obteniendo mediante esos datos la sección mínima necesaria.

Dado que la instalación se encuentra en las condiciones estándar de temperatura y por cada tubo circularán los cables correspondientes a cada línea, se cumple el estándar y no es necesario aplicar los factores de corrección, ni por agrupamiento ni por temperatura.

En las líneas de iluminación interiores, bajo instalación de tubos protectores rígidos, la tensión de aislamiento o comprobación de los conductores será de 450/750 V, suficientes para la norma, y serán preferiblemente de cobre.

Dicho lo cual quedan definidas las líneas de iluminación como monofásicas, constituidas por tres conductores unipolares (tipo B), de cobre, de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento PVC. Los conductores serán uno de fase, uno neutro y uno de protección amarillo-verde.

Para las líneas trifásicas, bajo condiciones estándar se emplearán los mismos conductores, canalizaciones y sistemas de cálculo ya empleados. Por último, decir que en ciertas zonas de la fábrica los cables eléctricos irán por canalizaciones empotradas al falso techo, mientras que en otras serán tubos descubiertos; todos tubos PVC flexibles y corrugados.

En la tabla 6.3.16 se pueden encontrar los resultados obtenidos:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 6.3.146. Cálculo de las secciones de los cables y tubos protectores

Cuadro	Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia Total (W)	Intensidad (A)	Ø mínimo por I de corriente (mm ²)	ΔV máxima (V)	Ø de cálculo (mm ²)	Ø comercial elegido	ΔV real (V)	Ø Tubo PVC protector (mm ²)	
Cuadro principal	C1	Sala de venta directa, degustación y descanso, aseos, vestuarios y pasillo, oficina de administración y sala de máquinas	16,50	900	4,12	1,5	6,9	0,334	1,5	1,537	16
	C2	Zona de producción y envasado, laboratorio, almacenes y zona de carga y descarga	38,50	1404	6,43	1,5	6,9	1,216	1,5	5,596	16
	C3	Alumbrado de emergencia	34,10	152	0,70	1,5	6,9	0,117	1,5	0,537	16
	C4	Alumbrado exterior	39,60	1600	7,32	1,5	6,9	1,426	2,5	3,935	20

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

11.3. CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE FUERZA

11.3.1. Circuitos de fuerza

Hay dos circuitos de fuerza que partirán del cuadro principal y un cuadro secundario de fuerza que se situará en la sala de máquinas:

- Circuito de fuerza 1 y 2 (F1 y F2): se ocupan de alimentar las tomas de fuerza monofásicas en toda la industria.
- Cuadro secundario de fuerza (CSF): este cuadro alimenta a los circuitos de fuerza trifásicas que hay en la industria. Se dividen dichas tomas en múltiples circuitos a fin de evitar parones en la producción ante posibles imprevistos eléctricos.

En la tabla 6.3.17 se puede observar los cálculos de las potencias e intensidades de los receptores a alimentar por dichos cuadros de fuerza.

Tabla 6.3.17. Cálculo de las intensidades de las tomas de fuerza

Cuadro	Línea	Potencia Total (W)	Tensión nominal (V)	cos ϕ	Factor	Intensidad (A)	Fc	Intensidad real (A)	
Cuadro principal	F1	TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios, aseos y pasillo aseos	3450	230	1	1	15,00	1	15,00
	F2	TCM Laboratorio y almacenes de materias primas, auxiliares y producto final	3450	230	1	1	15,00	1	15,00
	CSF		60500	400	0,95	1	91,92	1	91,92
CSF	F3	3 Puertas almacenes	2250	400	1	1	3,25	0,8	4,06
	F4	4 Puertas almacenes	3000	400	1	1	4,33	0,8	5,41
	F5	Embotelladora	3000	400	1	1	4,33	0,8	5,41
	F6	Embarriladora	1000	400	1	1	1,44	0,8	1,80
	F7	Paletizadora	1000	400	1	1	1,44	0,8	1,80
	F8	2 Fermentadores	2000	400	1	1	2,89	0,8	3,61
	F9	2 Fermentadores	2000	400	1	1	2,89	0,8	3,61
	F10	2 Fermentadores	2000	400	1	1	2,89	0,8	3,61
	F11	2 Fermentadores	2000	400	1	1	2,89	0,8	3,61
	F12	2 Tanques de maduración	2000	400	1	1	2,89	0,8	3,61
	F13	3 Tanques de maduración	3000	400	1	1	4,33	0,8	5,41
	F14	3 TCT 1000 W	3000	400	1	1	4,33	0,8	5,41
F15	3 TCT 1000 W	3000	400	1	1	4,33	0,8	5,41	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro	Línea	Potencia Total (W)	Tensión nominal (V)	cos ϕ	Factor	Intensidad (A)	Fc	Intensidad real (A)	
	F16	Equipo de frio	3500	400	0,8	1,25	6,31	0,8	7,89
	F17	Intercambiador calor	3000	400	1	1	4,33	0,8	5,41
	F18	Molino	2000	400	1	1	2,89	0,8	3,61
	F19	Cuba de cocción	2000	400	1	1	2,89	0,8	3,61
	F20	Cuba de maceración	2000	400	1	1	2,89	0,8	3,61
	F21	Bombas	3000	400	1	1	4,33	0,8	5,41
	F22	Compresor	750	400	1	1	1,08	0,8	1,35
	F23	Caldera	15000	400	1	1	21,65	0,8	27,06

11.3.2. Sección de los conductores

En este apartado se calculan las secciones de los conductores, se elegirá la sección comercial apropiada; y también el diámetro de los tubos protectores de polietileno en función de la sección y el número de cables que alojan, calculado según la instrucción ITC BT 21.

La instalación de las líneas de fuerza se realizará con instalación de canalizaciones de conductores enterrados bajo solera, que alimentarán a los receptores trifásicos. Los conductores para las líneas de potencia se realizarán con cables multipolares, que alimentan a dichos receptores trifásicos como línea trifásica equilibrada (con tres fases y un conductor de protección amarillo-verde de puesta a tierra de las masas del receptor).

Si se diese el caso que una línea con cable tripolar o con una terna de cables unipolares circule en por el interior de un mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0,8 como dicta la instrucción ITC BT 07. Dichos factores de corrección solo aplican debido al agrupamiento de conductores en cada tubo.

Para las líneas de fuerza que van enterradas en zanjas y en el interior de tubos, la tensión de aislamiento o de comprobación de los conductores, escogemos un valor de 0,6/1 kV preferiblemente de cobre, como dicta la norma.

Dicho lo cual quedan definidas las líneas de fuerza monofásicas, formadas por tres conductores unipolares (tipo B), de cobre, con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, con material de aislamiento PVC y material de cobertura mecánica polietileno. Las líneas serán una de fase, una neutra y una de protección amarillo-verde

Mientras que para las líneas de fuerza trifásicas, serán equilibradas, formadas por una manguera multipolar compuesta de cuatro conductores multiconductores (tipo E), de cobre, con una tensión de aislamiento 0,6/1 kV, con material de aislamiento de PVC y material de cobertura mecánica polietileno. Dichas líneas serán 3 de fase y una de protección amarillo-verde.

A continuación se pueden ver los resultados en la tabla 6.3.18:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 6.3.158. Cálculo de las secciones de los cables y tubos protectores

Cuadro	Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia Total (W)	Intensidad real (A)	Ø mínimo por I de corriente (mm ²)	ΔV máxima (V)	Ø de cálculo (mm ²)	Ø comercial elegido	ΔV real (V)	Ø Tubo PVC protector (mm ²)	
Cuadro principal	F1	TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios, aseos y pasillo aseos	16,5	3450	15,00	2,5	11,5	0,769	2,5	1,768	50
	F2	TCM Laboratorio y almacenes de materias primas, auxiliares y producto final	24,2	3450	15,00	2,5	11,5	1,127	2,5	2,593	50
	CSF		11	60500	91,92	2,5	20	2,573	35	1,470	50
CSF	F3	3 Puertas almacenes	29,7	2250	4,06	2,5	20	0,149	2,5	1,193	50
	F4	4 Puertas almacenes	25,3	3000	5,41	2,5	20	0,169	2,5	1,355	50
	F5	Embotelladora	9,9	3000	5,41	2,5	20	0,066	2,5	0,530	50
	F6	Embarriladora	16,5	1000	1,80	2,5	20	0,037	2,5	0,295	50
	F7	Paletizadora	17,6	1000	1,80	2,5	20	0,039	2,5	0,314	50
	F8	2 Fermentadores	24,2	2000	3,61	2,5	20	0,108	2,5	0,864	50
	F9	2 Fermentadores	19,8	2000	3,61	2,5	20	0,088	2,5	0,707	50
	F10	2 Fermentadores	17,6	2000	3,61	2,5	20	0,079	2,5	0,629	50
	F11	2 Fermentadores	14,3	2000	3,61	2,5	20	0,064	2,5	0,511	50
	F12	2 Tanques de maduración	16,5	2000	3,61	2,5	20	0,074	2,5	0,589	50
	F13	3 Tanques de maduración	8,8	3000	5,41	2,5	20	0,059	2,5	0,471	50
	F14	3 TCT 1000 W	24,2	3000	5,41	2,5	20	0,162	2,5	1,296	50
F15	3 TCT 1000 W	20,9	3000	5,41	2,5	20	0,140	2,5	1,120	50	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro	Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia Total (W)	Intensidad real (A)	Ø mínimo por I de corriente (mm ²)	ΔV máxima (V)	Ø de cálculo (mm ²)	Ø comercial elegido	ΔV real (V)	Ø Tubo PVC protector (mm ²)	
	F16	Equipo de frio	13,2	3500	7,89	2,5	20	0,103	2,5	0,825	50
	F17	Intercambiador calor	25,3	3000	5,41	2,5	20	0,169	2,5	1,355	50
	F18	Molino	30,8	2000	3,61	2,5	20	0,138	2,5	1,100	50
	F19	Cuba de cocción	28,6	2000	3,61	2,5	20	0,128	2,5	1,021	50
	F20	Cuba de maceración	26,4	2000	3,61	2,5	20	0,118	2,5	0,943	50
	F21	Bombas	27,5	3000	5,41	2,5	20	0,184	2,5	1,473	50
	F22	Compresor	7,7	750	1,35	2,5	20	0,013	2,5	0,103	50
	F23	Caldera	3,3	15000	27,06	2,5	20	0,110	6	0,368	50

 Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

12. PROTECCIONES DE LOS CUADROS PRINCIPAL Y SECUNDARIO DE FUERZA

Tabla 6.3.169. Componentes del cuadro principal

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)	Intensidad real (A)	Interruptores magnetotérmicos		Interruptores diferenciales	
					Intensidad nominal (A)	Poder de corte (kA)	Intensidad (A)	Sensibilidad (mA)
Cuadro Principal	C1	Sala de venta directa, degustación y descanso, aseos, vestuarios y pasillo, oficina de administración y sala de maquinas	230	4,12	10	6	25	30
	C2	Zona de producción y envasado, laboratorio, almacenes y zona de carga y descarga	230	6,43	10	6		
	C3	Alumbrado de emergencia	230	0,7	10	6	25	30
	C4	Alumbrado exterior	230	7,32	10	6		
	F1	TCM Oficina, sala de descanso, vestuarios, aseos y pasillo aseos	230	15	16	6	25	30
	F2	TCM Laboratorio y almacenes de materias primas, auxiliares y producto final	230	15	16	6		
	CSF	Tomas de fuerza	400	91,92	100	10	100	30

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 6.3.20. Componentes del cuadro secundario de fuerza

Cuadro	Circuito	Utilización	Tensión nominal (V)	Intensidad real (A)	Interruptores magnetotérmicos		Interruptores diferenciales	
					Intensidad nominal	Poder de corte (kA)	Intensidad (A)	Sensibilidad (mA)
CSF	F3	3 Puertas almacenes	400	4,06	16	10	25	30
	F4	4 Puertas almacenes	400	5,41	16	10		
	F5	Embotelladora	400	5,41	16	10		
	F6	Embarriladora	400	1,80	16	10	25	30
	F7	Paletizadora	400	1,80	16	10		
	F8	2 Fermentadores	400	3,61	16	10		
	F9	2 Fermentadores	400	3,61	16	10		
	F10	2 Fermentadores	400	3,61	16	10	25	30
	F11	2 Fermentadores	400	3,61	16	10		
	F12	2 Tanques de maduración	400	3,61	16	10		
	F13	3 Tanques de maduración	400	5,41	16	10	25	30
	F14	3 TCT 1000 W	400	5,41	16	10		
	F15	3 TCT 1000 W	400	5,41	16	10		
	F16	Equipo de frio	400	7,89	16	10		
	F17	Intercambiador calor	400	5,41	16	10	25	30
	F18	Molino	400	3,61	16	10		
	F19	Cuba de cocción	400	3,61	16	10		
	F20	Cuba de maceración	400	3,61	16	10	25	30
	F21	Bombas	400	5,41	16	10		
	F22	Compresor	400	1,35	16	10		
	F23	Caldera	400	27,06	32	10	32	30

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

13. PUESTA A TIERRA

El principal objetivo de la puesta a tierra es limitar la tensión que puedan presentar las masas metálicas en algún momento respecto a tierra. Sirve para asegurar la acción de las protecciones y disminuye o elimina el riesgo de averías en los materiales eléctricos.

Esta puesta a tierra consiste en una unión directa de parte del circuito eléctrico mediante una toma a tierra con un electrodo o grupo de ellos enterrados directamente en el suelo. Con ello se consigue que en el conjunto del edificio y sus instalaciones no aparezcan diferencias de potencial peligrosas, y se permite el paso a tierra de las corrientes de defecto o las descargas con origen atmosférico.

A la hora de proteger contra las sobretensiones se cuenta en la instalación con un esquema distribuido de tipo "TT", que tiene el neutro conectado directamente a tierra y las masas metálicas de la instalación están conectadas a una toma de tierra, separada de la toma de tierra de alimentación mediante un conductor de protección.

Nuestra instalación de toma de tierra contará con los siguientes elementos:

- Un anillo de conducción semienterrado siguiendo el perímetro de la nave de 90 m de longitud.
- Cuatro picas de puesta a tierra de cobre electrolítico, 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.
- Una arqueta de conexión para hacer registrable la conexión enterrada. De estos electrodos parte una línea principal de 35 mm² de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección y Medida (CGPM).

Se dipondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra en el Cuadro General de Distribución (CGD)

DOCUMENTO I

ANEJO 6.4

Instalación de fontanería

Índice. Anejo 6.4 Instalación de fontanería

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.....	3
3. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIÓN Y MATERIALES UTILIZADOS	4
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	4
3.2. RESERVA DE ESPACIO PARA EL CONTADOR DE AGUA	5
3.3. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN	5
3.3.1. <i>Estimación de las necesidades de agua</i>	5
3.3.2. <i>Dimensionado de los tramos</i>	6
3.3.3. <i>Cálculo de la presión y pérdida de carga</i>	8
3.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PARA LAS BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)	10

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en describir y calcular las condiciones técnicas necesarias para satisfacer las necesidades referentes al suministro de agua para el correcto desarrollo de la industria.

Se tomará como referencia la norma del CTE DB HS: Salubridad – HS 4 Suministro de agua, para realizar los cálculos y asegurar el correcto funcionamiento de todo el sistema. Se emplearán también simultaneidades aceptadas en los códigos de diseño para la estimación de los totales de agua caliente sanitaria y agua fría.

El diseño de la instalación de fontanería afectará tanto a las necesidades de agua en el proceso productivo como a las necesidades en otras zonas de la industria como los aseos, sala de descanso o el laboratorio.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Las necesidades de agua en la industria dependen de la zona de administración y servicios, así como de la zona de producción. También se tiene en cuenta el suministro de agua apta para el consumo de manera sostenible, sin alteraciones en sus propiedades y evitando retornos que puedan contaminar la red.

Hay que satisfacer una serie de condiciones mínimas de suministros para todos los elementos de la industria que los requieran, como el caudal instantáneo mínimo que se obtiene de la tabla 6.4.1 sacada del CTE DB HS 4:

Tabla 6.4.1. Caudal mínimo instantáneo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de agua caliente (dm ³ /s)
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Grifo aislado	0,15	0,10

Se debe tener en cuenta que en los puntos de consumo se necesita una presión mínima de 100 kPa para los grifos comunes y de 150 kPa para los calentadores y fluxores. Asimismo no se podrá superar en cualquier punto de consumo los 500 kPa de presión.

En nuestro caso la temperatura del agua caliente sanitaria (ACS) deberá estar entre 50 y 65 °C, al no ser un edificio con uso exclusivo de vivienda.

3. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIÓN Y MATERIALES UTILIZADOS

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Siguiendo el CTE DB HS 4, para el suministro de agua en la industria se necesitan los siguientes elementos:

- a) Acometida de enganche con la red general: Dicha acometida con la red general enlaza con la industria a través de una llave general de registro en la arqueta exterior de la nave. Se instalará un contador con modelo y sistema autorizado para efectuar las medidas de consumo.
La acometida cuenta con los siguientes elementos, como mínimo:
 - Una llave de toma o collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abre el paso de la acometida.
 - Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Se empleará polietileno.
 - Una llave de corte en el exterior de la propiedad que será manipulada por la persona autorizada por el suministrador.
- b) Llave de corte general: Se colocará una llave general de paso (llave interior de corte), antes de la unión de la acometida con el contador, y otra tras este, accesibles para poder cerrarlas y dejar sin suministro la instalación. Después de esta llave hay una válvula antiretorno.
- c) Filtro de la instalación: Filtro empleado para retener impurezas y residuos de agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.
- d) Contador en armario o arqueta: cuenta con los siguientes elementos en orden, colocando la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, un grifo, una válvula de retención y por último la llave de salida. Desde el contador parte un tubo de polietileno de alta densidad que lo une con la instalación interior.
- e) Llave de paso: situada en el tubo de alimentación para que pueda cortar el paso de agua hacia la instalación interior.
- f) Grifo o racor de prueba
- g) Válvula de retención: Este dispositivo impide automáticamente el paso de un fluido en sentido contrario al funcionamiento normal del sistema.
- h) Llave de salida
- i) Tubo de alimentación
- j) Instalación interior particular de fontanería

Para la captación de agua caliente se emplea una caldera de biomasa situada en la sala de máquinas desde la cual partirá la instalación. Para la distribución en la instalación interior se emplearán colectores situados en el inicio, que permitirán aislar en cualquier momento las diferentes zonas ante cualquier posible avería. En los cruces con pasos de vehículos las conducciones están protegidas de modo que resistan las cargas del tráfico.

3.2. RESERVA DE ESPACIO PARA EL CONTADOR DE AGUA

Se obtienen las dimensiones del contador general único de la tabla 6.4.2 que nos proporciona el DB HS 4:

Tabla 6.4.2. Dimensiones del contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armarío					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Se escoge para el contador un diámetro nominal de 40 mm que se alojará en un armario con unas dimensiones de 1300 x 600 x 500 mm.

3.3. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

3.3.1. Estimación de las necesidades de agua

Para realizar los cálculos de las necesidades de agua de la industria, previamente se realizará un dimensionado provisional para el tramo más desfavorable de la instalación, a partir del cual se obtienen unos diámetros, que hay que comprobar en función de las pérdidas de carga que se obtienen de ellos.

En dicho dimensionado previo se tienen en cuenta las necesidades de cada sala, y se intentará elegir los diámetros más pequeños compatibles con el correcto funcionamiento de la instalación, con el fin de economizar recursos.

Las principales consideraciones para el dimensionamiento son:

- Se obtiene el diámetro correspondiente en función de la velocidad y del caudal.
- Se establecen coeficientes de simultaneidad para cada tramo adecuándolos a criterios establecidos.
- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los puntos de consumo alimentados por dicho caudal, y cuyos datos provienen de la tabla 6.4.1 previamente vista.

- El caudal de cada tramo será igual al producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente, obteniendo dicho coeficiente de la siguiente expresión, en la cual “n” equivale al número de elementos que hay en cada tramo:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

- Para la velocidad elegiremos un valor comprendido entre los siguientes intervalos:
 - Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2 m/s
 - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,5 y 3,5 m/s

A continuación se calcula el caudal de los equipos individuales que componen la instalación. Se emplearán como guía los caudales propuestos en el CTE DB HS 4, en la tabla 2.1. A la hora de calcular los subcolectores y el colector general se sumarán los equipos individuales que los componen.

En la tabla 6.4.3 mostrada a continuación se pueden observar todos los equipos industriales y de servicio conectados a la instalación de agua fría de la industria, mientras que en la tabla 6.4.4 se muestran los equipos conectados a la instalación de agua caliente:

Tabla 6.4.3. Resumen equipos agua fría

Zona	Ramal	Elementos	Caudal Total (L/s)
Acometida	A – 0		2,4
Sala de descanso, zona de producción y aseos	0 – 1	Lavabos: 2 * 0,1 = 0,2 L/s Inodoro con cisterna: 2 * 0,1 = 0,2 L/s Fregadero no doméstico: 1 * 0,3 = 0,3 L/s Grifo aislado: 1 * 0,15 = 0,15 L/s	0,85
Sala de máquinas, laboratorio y zona de producción	0 – 2	Toma caldera ACS: 0,5 L/s Grifo aislado: 2 * 0,15 = 0,3 L/s Fregadero no doméstico: 1 * 0,3 = 0,3 L/s Toma equipo molino-maceración: 0,45 L/s	1,55

Tabla 6.4.4. Resumen equipos agua caliente

Zona	Ramal	Elementos 35	Caudal Total (L/s)
Caldera	C		0,98
Sala de descanso y aseos	C – 1	Lavabos: 2 * 0,065 = 0,13 L/s Fregadero no doméstico: 1 * 0,2 = 0,2 L/s	0,33
Laboratorio y zona de producción	C – 2	Fregadero no doméstico: 1 * 0,2 = 0,2 L/s Toma equipo molino-maceración: 0,45 L/s	0,65

3.3.2. Dimensionado de los tramos

Siguiendo con los criterios previamente citados y siguiendo el CTE DB HS 4, se escogen los siguientes criterios para la estimación del diámetro de las tuberías:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 6.4.5. Criterios de cálculo escogidos

	Mínimo	Criterio seleccionado	Máxima
Presión de salida (kPa)	100	250	500
Temperatura ACS	50	55	65
Velocidad agua fría (m/s)	0,5	1,18	2
Velocidad agua caliente (m/s)	0,5	0,98	2

Empleando los citados criterios, se pueden calcular los diámetros a utilizar siguiendo estas fórmulas:

$$v = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\left(\frac{\pi}{4} * D^2\right)} \quad (1)$$

$$D = \sqrt{\frac{Q * 4}{v * \pi}} \quad (2)$$

Donde:

- v: Velocidad del fluido por el interior del tubo (m/s)
- Q: Caudal del fluido (m³/s)
- D: Diámetro interior del tubo (m)

Se empieza determinando el diámetro mínimo interior mediante la fórmula (2), y se escoge el diámetro comercial inmediatamente superior al resultado obtenido, como marca el CTE DB HS 4. Para ello se emplean los caudales individuales y simultáneos de los diferentes equipos que conforman la instalación.

Para el cálculo del colector general y los subcolectores se tiene en cuenta el factor de simultaneidad (K) que será mayor o igual a 0,3, en función del número de elementos y las necesidades. De esta manera se evitará un sobredimensionamiento del sistema, que repercute en una mayor eficacia de la instalación y en un ahorro de costes.

Los valores calculados, tanto para agua fría como caliente, se pueden ver resumidos en las tablas que se muestran a continuación:

Tabla 6.4.6. Obtención de caudales y diámetro de agua fría

Ramal	Q máximo (m ³ /s)	K	Q corregido (m ³ /s)	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro comercial (mm)	Material
A – 0	0,00240	0,30	0,000720	27,87	28	Cobre
0 – 1	0,00085	0,35	0,000301	18,01	22	Cobre
0 – 2	0,00155	0,5	0,000775	28,92	35	Cobre

Dado que el ramal 0-2 tiene un diámetro de 35 mm, será ese el diámetro del ramal A-0 para evitar cuellos de botella

Tabla 6.4.7. Especificación de las derivaciones individuales

	Q máximo (m³/s)	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro comercial (mm)	Material
Lavabo	Norma CTE	Norma CTE	12	Cobre
Inodoro con cisterna	Norma CTE	Norma CTE	12	Cobre
Urinario con temporizador	Norma CTE	Norma CTE	12	Cobre
Fregadero	Norma CTE	Norma CTE	22	Cobre
Tomas aisladas	Norma CTE	Norma CTE	15	Cobre

Tabla 6.4.8. Obtención de caudales y diámetros de agua caliente

Ramal	Q máximo (m³/s)	K	Q corregido (m³/s)	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro comercial (mm)	Material
C	0,00098	0,41	0,000400	22,80	28	Cobre
C - 1	0,00033	0,5	0,000165	14,64	18	Cobre
C - 2	0,00065	1	0,000650	29,06	35	Cobre

Dado que el ramal C-2 tiene un diámetro de 35 mm, será ese el diámetro del ramal C para evitar cuellos de botella.

Tabla 6.4.9. Especificación de las derivaciones individuales

	Q máximo (m³/s)	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro comercial (mm)	Material
Lavabo	Norma CTE	Norma CTE	12	Cobre
Fregadero	Norma CTE	Norma CTE	18	Cobre
Tomas aisladas	Norma CTE	Norma CTE	12	Cobre

3.3.3. Cálculo de la presión y pérdida de carga

Hay que comprobar que la presión de entrada, cuyo valor fijamos en 25 m.c.a. (250 kPa); es suficiente para llegar al último grifo de la instalación, en otras palabras, el punto más desfavorable de la instalación; con el fin de poder asegurar un correcto suministro de agua fría y del ACS, cumpliendo así con el CTE DB HS 4.

A la hora de realizar los cálculos para la pérdida de carga en cada tramo de la instalación se emplea la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h = f * \frac{8 * L * Q^2}{\pi^2 * g * D^5}$$

Siendo:

- h: Pérdida de carga (m)
- f: Factor de fricción (adimensional)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Q: Caudal de circulación (m³/s)
- g: Aceleración de la gravedad (m/s²)
- D: Diámetro interno de las tuberías (m)

El factor de fricción se puede calcular con la ecuación de Colebrook-White:

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 * D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Donde:

- ε: Rugosidad relativa, cuyo valor para el cobre es de 0,0015 mm
- D: Diámetro interno de la tubería (m)
- Re: Número de Reynolds (adimensional)

$$Re = \frac{\rho * v * D}{\mu}$$

- ρ: Densidad del fluido que circula por la tubería (kg/m³)
- v: Velocidad del fluido (m/s)
- μ: Viscosidad dinámica del fluido (Pa*s) (μ_{agua 20°C} = 1*10⁻³ Pa*s; μ_{agua 55°C} = 0,5*10⁻³ Pa*s)

Para el cálculo de las derivaciones se considera la condición más desfavorable en cuanto a caudal y recorrido como margen de seguridad. La longitud de los tramos esta mayorada para poder abarcar las pérdidas de carga de los accidentes de cada tramo como pueden ser codos, válvulas o cambios de sentido. Por consiguiente se mayorada en un 25% la longitud a fin de obtener la pérdida de presión total del tramo.

En las tablas que se pueden ver a continuación están los resultados obtenidos de las pérdidas de carga de cada ramal de distribución y la presión que llega a cada aparato tanto para las conducciones de agua fría como para las de ACS.

Tabla 6.4.10. Estimación de pérdidas de carga en tuberías de agua fría

Ramal	V real (m/s)	Longitud mayorada (m)	Re	f	Pérdida de carga (m)	Presión de alimentación (m.c.a.)
A - 0	0,75	30	26192,356	0,02427	0,594	24,406
0 - 1	0,79	31,25	17392,474	0,02690	1,219	23,781
0 - 2	0,81	43,125	28193,161	0,02385	0,973	24,027

Tabla 6.4.11. Estimación de pérdidas de carga en tuberías de agua caliente

Ramal	V real (m/s)	Longitud mayorada (m)	Re	f	Pérdida de carga (m)	Presión de alimentación (m.c.a.)
C	0,42	0,625	29108,680	0,02367	0,004	24,996
C - 1	0,65	30,625	23342,724	0,02506	0,915	24,085
C - 2	0,68	35,625	47291,754	0,02119	0,502	24,498

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se puede observar como la pérdida de carga en el punto más desfavorable y la velocidad por las tuberías cumple con los criterios previamente establecidos de presión mínima de salida de 100 kPa y velocidad mínima de circulación de 0,5 m/s, que indica el CTE DB HS 4.

Las tuberías de ACS irán protegidas por un aislante de espuma de polietileno con el fin de evitar pérdidas de calor a lo largo del transporte del ACS

3.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PARA LAS BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)

Según marca el Real Decreto 2267/2004 del 3 de diciembre, en el artículo 9 del Anexo III por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, no será necesaria la implantación de bocas de incendio equipadas en nuestra industria, al no superar la superficie mínima que marca la norma. No obstante, como medida de prevención ante futuros imprevistos se decide colocar una boca de incendio en la zona de producción.

El Real Decreto 2267/2004, nos marca que para instalaciones con un riesgo intrínseco bajo, como es nuestro caso, se instalará una boca de incendio equipada con DN 25 mm, coeficiente de simultaneidad 2 y un tiempo de autonomía de 60 min. El diámetro equivalente mínimo correspondiente a esta BIE de DN 25 mm es de 10 mm.

Esta norma también nos indica que se debe proporcionar durante los 60 min de autonomía, una presión dinámica entre 2 y 5 bar, como mínimo y máximo respectivamente, y una velocidad que no superará los 3 m/s. También indica el caudal mínimo a instalar por cada unidad BIE, que será de 59 l/min, equivalente a 0,98 l/s.

Se empleará la misma metodología previamente mostrada en los apartados 3.3.2 y 3.3.3 para dimensionar las tuberías y calcular las pérdidas de carga. Como criterio de velocidad se elige 2 m/s (no puede superar 3 m/s)

Tabla 6.4.12. Cálculo del diámetro comercial

Tramo	Q cálculo (m ³ /s)	Diámetro (mm)	D comercial (mm)	Material
A - B	0,00098	24,98	28	Cobre

Según marca la norma, la presión de en la boquilla no debe ser inferior a 20 m.c.a. ni superior a 50 m.c.a.

Tabla 6.4.13. Estimación de las pérdidas de carga

Tramo	V real (m/s)	Longitud mayorada (m)	Re	f	Pérdida de carga (m)	Presión de alimentación (m.c.a.)
A - B	1,59	32,5	44563,384	0,021471	3,221	21,779

Como se puede observar todo cumple con el reglamento.

DOCUMENTO I

ANEJO 6.5

Instalación de saneamiento

Índice. Anejo 6.5 Instalación de saneamiento

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DISEÑO DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	3
3. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	3
3.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	4
3.1.1. <i>Red de evacuación de aguas pluviales.....</i>	4
3.1.2. <i>Dimensionado de los canalones</i>	4
3.1.3. <i>Dimensionado de las bajantes.....</i>	6
3.1.4. <i>Dimensionado de los colectores</i>	6
3.1.5. <i>Dimensionado de las arquetas</i>	7
3.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	8
3.2.1. <i>Red de evacuación de aguas residuales</i>	8
3.2.2. <i>Estimación de las derivaciones individuales y tubos sifónicos</i>	8
3.2.3. <i>Dimensionado de los ramales colectores principales y secundarios</i>	9
3.2.4. <i>Dimensionado de las arquetas</i>	10
4. ESTIMACIÓN DEL COLECTOR MIXTO Y LA ARQUETA DE REGISTRO	10
5. RESÚMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	11

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en diseñar y dimensionar la instalación de saneamiento para la evacuación de aguas pluviales y residuales, que serán dirigidas a una arqueta de registro que comunica con la red de alcantarillado o saneamiento municipal. Para ello se sigue la norma del CTE DB HS 5 Evacuación de aguas.

La red de saneamiento cumplirá ciertos requisitos:

- Se dispondrán cierres hidráulicos que impidan la salida del aire contenido en la instalación de evacuación y que podrían conllevar malos olores a los recintos de la industria.
- Diseño de la red de tuberías lo más sencillo posible, con pendientes y distancias que favorezcan la evacuación de dichas aguas.
- Diámetros adecuados que aseguren el transporte de los caudales en condiciones seguras.
- La red de tuberías debe ser de fácil acceso para su mantenimiento y reparación en caso de avería.
- La instalación solo se utilizará para evacuar aguas pluviales o residuales.
- Los residuos que proceden de la industria tendrán un proceso de tratamiento previo a través de dispositivos de decantación, como separadores de grasa o depósitos de neutralización.
- Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad en el pozo o arqueta general, punto de unión entre la red de alcantarillado público y la instalación de evacuación por medio de la acometida.

2. DISEÑO DE LA RED DE SANEAMIENTO

El objetivo de esta red consiste en evacuar las aguas pluviales y residuales, evitando drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Dado que solo hay una red de alcantarillado pública, se debe disponer un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y residuales antes de la salida a dicha red. Esta conexión contará con un cierre hidráulico que impida el movimiento de gases entre ambas instalaciones y evite su salida en los puntos de captación. Dicho cierre puede ser un sifón final en la conexión o incorporarse a los puntos de captación de aguas.

La cota de alcantarillado público será mayor que la cota de evacuación y las tuberías tendrán un diámetro de 160 mm con una pendiente que variará entre 0,5 y 2%.

3. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El objetivo de esta red consiste en captar las aguas pluviales de las cubiertas y zonas hormigonadas para evacuarlas a la red de recogida de dichas aguas. Se evita así que se acumulen en las inmediaciones de la industria, pudiendo provocar humedades y contaminaciones.

La red irá enterrada bajo solera y se ejecutará abriendo una zanja en el terreno y realizando un posterior relleno. Los componentes principales de esta instalación serán los siguientes:

- **Canalones:** Serán de PVC y se colocarán en los aleros del edificio. Su función es recoger el agua de lluvia que cae sobre la cubierta.
- **Bajantes:** También de PVC, se disponen de forma vertical e irán sujetas a la fachada con abrazaderas. Desembocan en arquetas de pie bajante.
- **Arquetas:** Son los puntos de unión de los distintos colectores. Pueden ser de pie bajante o de paso.
- **Colectores:** Serán de PVC y les hay de tres tipos, colector principal, que recoge el agua de los colectores secundarios; colectores secundarios, que recogen el agua de las canaletas o de las bajantes; y colectores mixtos, donde se unen las aguas pluviales y residuales para su evacuación.

3.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

3.1.1. Red de evacuación de aguas pluviales

Para calcular el número de puntos de recogida necesarios en la instalación se debe tener en cuenta que no haya desniveles mayores de 150 mm y pendientes máximas del 0,5% para evitar una sobrecarga excesiva en la cubierta. Se empleará la tabla 4.6 del CTE DB HS 5 para obtener el número de sumideros en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que hacen servicio.

Tabla 6.5.1. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

Nuestra nave tiene unas dimensiones de 15 x 27 m y una superficie de 405 m², con 202,5 m² por vertiente, lo que deja un dato de 4 sumideros en cada vertiente de la cubierta. Un total de 8 sumideros para toda la nave.

3.1.2. Dimensionado de los canalones

Se emplearán canalones semicirculares de PVC, que irán sujetos mediante abrazaderas al borde de los faldones de la cubierta. Una ligera pendiente del 0,5% evitará estancamientos en el desplazamiento del agua y que baje con demasiada fuerza hacia las bajantes.

Se obtiene el diámetro nominal de los canalones de la tabla 4.7 del CTE DB HS 5 en función de la superficie de la proyección horizontal de la cubierta y de la intensidad pluviométrica según marca el apéndice B de la citada norma. A continuación se puede ver en la figura 6.5.1 los datos a elegir:

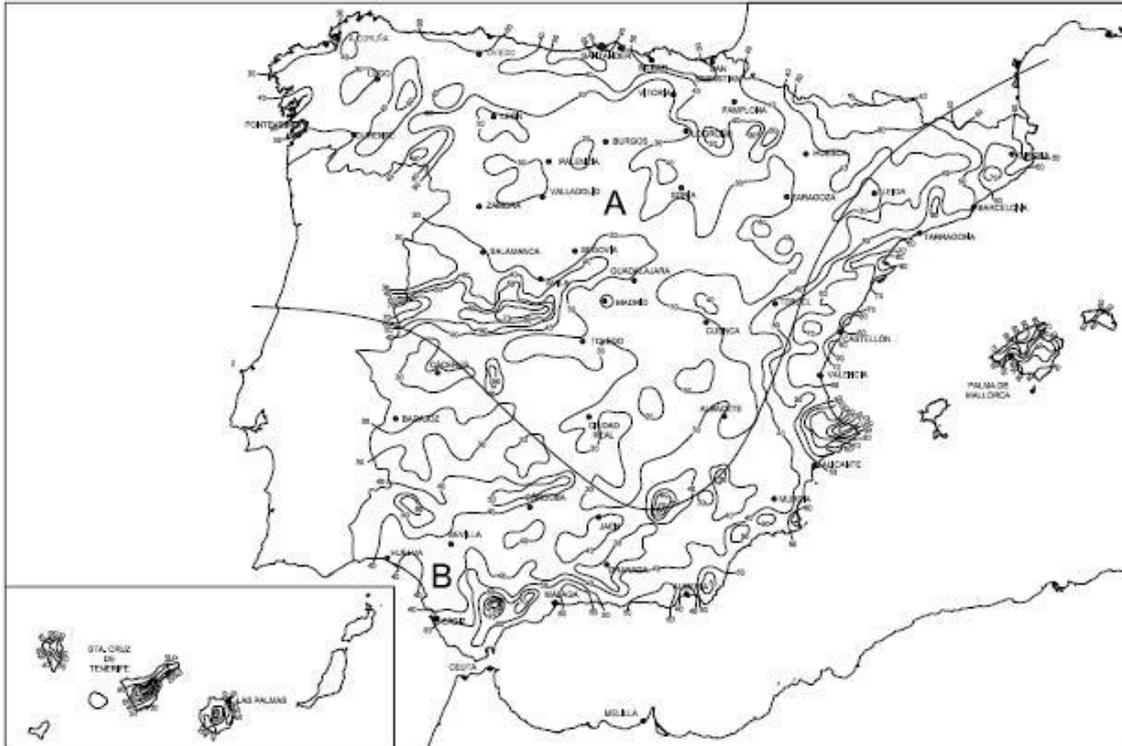


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Figura 6.5.1. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas, y tabla de intensidades pluviométricas

El municipio de Carrión de los Condes se encuentra en la zona A del mapa de isoyetas, exactamente en la isoyeta 30, por lo que le corresponde un valor de intensidad pluviométrica (i) de 90 mm/h. Dado que la intensidad pluviométrica es diferente de 100 mm/h, se debe aplicar un factor de corrección a la superficie servida con la siguiente expresión:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Se calculará a continuación, el diámetro de los canalones en la tabla 6.5.2, siguiendo los criterios recogidos en el CTE DB HS 5 y teniendo en cuenta que serán 6 los canalones por faldón:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 6.5.2. Diámetro de los canalones de aguas pluviales

Superficie de cubierta que vierte a un sumidero (m ²)	Factor de corrección	Superficie corregida (m ²)	Pendiente del canalón (%)	Diámetro nominal (mm)
33,75	0,9	30,38	0,5	100

Se obtiene un diámetro nominal de 100 mm para los canalones de PVC.

3.1.3. Dimensionado de las bajantes

La principal función de este elemento es el traslado de las aguas pluviales de los canalones superiores hacia la red horizontal inferior enterrada. Se dispondrán bajantes de PVC, protegiendo los 2 m inmediatos sobre el nivel del suelo con contratubo de fundición, siguiendo el CTE DB HS 5.

Para obtener el diámetro nominal de las bajantes de aguas pluviales se recurre a la tabla 4.8 del CTE DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, para cuatro bajantes por lado. En nuestro caso el régimen pluviométrico es de 90 mm/h, por lo que se debe aplicar un factor de corrección al ser un dato distinto a 100 mm/h. Los resultados se observan en la tabla 6.5.3:

Tabla 6.5.3. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales

Superficie de cubierta que vierte a un sumidero (m ²)	Factor de corrección	Superficie corregida (m ²)	Diámetro nominal (mm)
50,63	0,9	45,56	50

Se obtiene así un diámetro nominal de 50 mm para las bajantes.

3.1.4. Dimensionado de los colectores

Su función es transportar el agua pluvial procedente de las cubiertas a través de las bajantes hasta el pozo de registro. Esta red va debajo del nivel del suelo, enterrada con las zanjas recubiertas por material de los terrenos de excavación.

Los colectores se calculan a sección llena en régimen permanente, en función de la pendiente y de la superficie a la que sirven. Se pueden encontrar estos datos en el CTE DB HS 5.

a) Cálculo de los colectores secundarios:

Hay dos líneas de colectores secundarios que se alimentan del agua pluvial recibida por 4 bajantes cada una. Se tendrá en cuenta que en los cambios de dirección se disponen arquetas de paso y que ambas líneas de colectores desembocan en el colector principal:

Tabla 6.5.4. Dimensionado de los colectores secundarios

Tramo	Pendiente (%)	Superficie proyectada (m ²)	Diámetro de los colectores (mm)
Faldón este	2	202,5	110
Unión de arqueta de paso con extremo este	2	202,5	110
Faldón oeste	2	202,5	110
Unión de arqueta de paso con extremo oeste	2	202,5	110

b) Cálculo del colector principal:

Su principal función consiste en recoger el agua de los colectores secundarios para verterlo en el colector mixto mediante una arqueta sifónica, en la cual confluirán las aguas pluviales y las aguas residuales para terminar desembocando en la red municipal de saneamiento:

Tabla 6.5.5. Dimensionado del colector principal

Tramo	Superficie proyectada (m ²)	Pendiente (%)	Diámetro de los colectores (mm)
Faldones este y oeste y extremos este y oeste	405	2	125

3.1.5. Dimensionado de las arquetas

Se colocarán las arquetas en los puntos donde confluyan dos o más colectores, donde se produzcan cambios de dirección en estos y al pie de todas las bajantes. Se dimensionarán estos elementos en función de la tabla 4.13 del CTE DB HS5 y en función del colector de salida.

Tabla 6.5.6. Diámetro de las arquetas

Elemento	Diámetro de los colectores (mm)	Dimensión de la arqueta (Largo x Ancho) (cm)
Bajantes (8)	110	50 x 50
Cambios de dirección (arquetas de paso) (2)	110	50 x 50
Colector principal (1)	160	60 x 60

Las arquetas provendrán de fábrica de ladrillo, con espesor de 12 cm, recibidas con mortero de cemento industrial M-5 de 1 cm. Se asentará sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, con formación de pendientes enfoscada y bruñida interiormente con un mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 redondeando ángulos, cerrada superiormente con una tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético y la tapa será de fundición.

3.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

3.2.1. Red de evacuación de aguas residuales

El principal objetivo de esta red consistirá en evacuar las aguas residuales procedentes de los distintos procesos que se realizan en la industria, así como el total de las aguas sanitarias. Por tanto estará formada por la red de aguas fecales y la red de aguas industriales, que irán a parar a un colector mixto donde se juntarán con las aguas pluviales.

Se emplearán sumideros sifónicos en las distintas salas en que sea necesario, evacuando el agua gracias a una pendiente del 1% en los suelos. Estos sumideros poseen un cierre hidráulico con el que se evita el paso de malos olores o emanaciones.

Del mismo modo que la red de aguas pluviales se empleará el PVC sanitario como material de los diversos conductos de evacuación de la red horizontal de saneamiento. La red contará con los siguientes elementos:

- Cierres hidráulicos individuales: Se utilizan sifones que se colocarán en cada equipo o aparato.
- Derivaciones individuales: Conectan el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: Conecta varias derivaciones individuales y las dirige hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales: Se colocan en los encuentros de los colectores cuando haya un cambio de dirección o de sección. En su interior va un semitubo que da orientación a los colectores hacia el tubo de salida formando ángulos obtusos.
- Colector principal: Conduce las aguas residuales hacia el colector mixto.
- Pozo de registro: Centraliza la recogida de toda la red y canaliza hasta la red del municipio.

En nuestra industria existirá un ramal de colectores para evacuar las aguas sucias de la zona de producción y de la zona de servicios hasta una arqueta. De ahí se vierte al pozo de registro para evacuarlo a la red de saneamiento municipal o al alcantarillado.

Se dispondrán en toda la industria arquetas sifónicas. Para evacuar las aguas de limpieza se emplean rejillas sumidero de fundición, con canal central de hormigón prefabricado de 300 mm de ancho, que aprovechan la inclinación del solado para captar estas aguas y dirigir las al ramal colector. Bajo estas rejillas se sitúa una línea de colectores de 100 mm de diámetro para evacuar las aguas sucias recogidas y llevarlas a la arqueta correspondiente.

3.2.2. Estimación de las derivaciones individuales y tubos sifónicos

Se emplea la tabla 4.1 del CTE DB HS 5 para adjudicar las unidades de desagüe (UD's) a cada tipo de aparato y escoger el diámetro mínimo de los sifones y las derivaciones individuales, todo ello en función del uso público y privado. Para mayor seguridad se consideran todos los elementos como de uso público.

Se elige el diámetro de las conducciones de manera que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba. Los diámetros que aparecen en la tabla son válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m, por lo que si se superase esa longitud se calcularía pormenorizadamente el ramal en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

Una vez dicho esto, se obtienen las unidades de desagüe correspondientes a los aparatos sanitarios de nuestra industria:

Tabla 6.5.7. UD's correspondientes a los diferentes aparatos sanitarios de la industria

Área	Elemento	Nº de elementos	Nº de Ud's	Nº de UD's totales	Diámetro mínimo (mm)
Aseo femenino	Lavabo	1	2	7	40
	Inodoro con cisterna	1	5		100
Aseo masculino	Lavabo	1	2	7	40
	Inodoro con cisterna	1	5		100
Sala de descanso	Fregadero no doméstico	1	2	2	40
Laboratorio	Fregadero no doméstico	1	2	2	40
Zona de producción y envasado	Sumidero sifónico	5	15	15	50
Almacén producto final	Sumidero sifónico	1	3	3	50
Total				36	

3.2.3. Dimensionado de los ramales colectores principales y secundarios

La industria contará con un ramal colector principal del que partirán los ramales colectores secundarios encargados de recoger las aguas residuales en las distintas derivaciones individuales.

Se recurre a la tabla 4.3 del CTE DB HS 5 para realizar el cálculo de los diámetros mínimos de los ramales colectores en función del número máximo de UD's a

los que da servicio y de su pendiente, que en nuestro caso es del 2%. Se pueden ver los resultados en la tabla 6.5.8 mostrada a continuación:

Tabla 6.5.8. Diámetros de los ramales secundarios y del colector principal

Área	Nº Ud's totales	Diámetro mínimo (mm)
Aseos	14	100
Sala de descanso	2	40
Laboratorio y almacén producto final	5	50
Zona de producción y envasado	15	75
Total (colector principal)	36	100

3.2.4. Dimensionado de las arquetas

El ramal colector desembocará a través de la arqueta de paso al colector principal, desde donde se trasladarán las aguas residuales del colector mixto, uniéndose con las aguas pluviales.

Las aguas residuales se recogerán en la misma arqueta que las aguas pluviales, por lo que solo se contará con una arqueta sifónica en la industria, que ha sido previamente dimensionada en el apartado 3.1.5. Dimensionado de las arquetas; obteniendo unas dimensiones de 60 x 60 cm.

4. ESTIMACIÓN DEL COLECTOR MIXTO Y LA ARQUETA DE REGISTRO

A la hora de dimensionar los colectores de tipo mixto, se transformarán las UD's previamente calculadas y correspondientes a las aguas residuales, en superficies equivalentes de recogida de aguas, que se sumarán a las correspondientes de aguas pluviales.

Para ello se sigue el criterio establecido en el CTE DB HS 5 que nos indica:

- Para un número de UD's ≤ 250 , la superficie equivalente es de 90 m².
- Para un número de UD's > 250 , la superficie equivalente es de $(0,36 * n^{\circ} \text{UD's})$ m².

Para regímenes pluviométricos diferentes a 100 mm/h, se debe aplicar el factor de corrección "f", que previamente ya hemos empleado y en nuestro caso es 0,9.

Una vez considerado lo anteriormente expuesto, se obtiene que el número de UD's es inferior a 250, con un régimen pluviométrico distinto de 100 mm/h, por lo que se obtendrá una superficie equivalente de 81 m², que sumada a la superficie de la red de aguas pluviales correspondiente a 405 m², hace un total de 486 m².

Se obtiene el diámetro del colector de la tabla 4.9 del CTE DB HS 5, que dada la pendiente del 2% y la superficie de 486 m², tendrá un diámetro mínimo de 160 mm.

5. RESÚMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Elemento		Unidades	Diámetro nominal (mm)	Dimensiones (largo x ancho) (cm)
Canalones		6	100	-
Bajantes		8	50	-
Colectores	Secundario	12	110 (8)	-
			100 (1)	
			75 (1)	
			50 (1)	
			40 (1)	
	Principal aguas residuales	1	100	
	Principal aguas pluvial	1	125	
Mixto	1	160		
Arquetas	Pie de bajante	8	-	50 x 50
	Sifónica	1	-	60 x 60

DOCUMENTO I

ANEJO 7

Estudio de Impacto Ambiental

Índice. Anejo 7. Estudio de impacto ambiental

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN CARRION DE LOS CONDES	3
2.1. ASPECTOS AMBIENTALES OBJETO DE ESTUDIO	3
2.1.1. <i>Vegetación de la zona</i>	3
2.1.2. <i>Topografía de la zona</i>	4
2.1.3. <i>Vientos de la región</i>	6
2.2. ANÁLISIS DE ELEMENTOS OBJETO DE ESTUDIO.....	7
2.2.1. <i>Accesibilidad</i>	7
2.2.2. <i>Proximidad a núcleos urbanos</i>	7
2.2.3. <i>Pendiente del terreno</i>	8
2.3. ANÁLISIS DE IMPACTOS Y APTITUDES	9
2.4. CONCLUSIÓN.....	10
3. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PAISAJÍSTICOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN CARRIÓN DE LOS CONDES	11
3.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	11
3.2. MÉTODOS EMPLEADOS	11
3.2.1. <i>Método de Ignacio Cañas</i>	11
3.2.2. <i>Método de Bureau of Land Managment</i>	14
3.3. CONCLUSIÓN.....	15
4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCIÓN DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN CARRIÓN DE LOS CONDES.....	17
4.1. INTRODUCCIÓN.....	17
4.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE INTERVENCIÓN	18
4.3. INCIDENCIA DEL FACTOR	20
4.3.1. <i>Sin proyecto de construcción de industria cervecera</i>	22
4.3.2. <i>Con proyecto de construcción de una industria cervecera</i>	22
4.3.3. <i>Con medidas correctoras para el proyecto de construcción de una industria cervecera</i>	22
4.4. INDICADORES DEL IMPACTO.....	23
4.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	24
4.6. CONCLUSIONES.....	24
5. CONCLUSIÓN FINAL	24

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es determinar el impacto ambiental que se produce por la construcción de una industria cervecera en el T.M. de Carrión de los Condes, con el objetivo de conocer la situación medioambiental de la zona y tratar de mitigar y reducir los posibles efectos adversos que pueda suponer la implantación de la industria.

Para industrias de este tipo no hará falta someterse a una evaluación ambiental ordinaria, ya que se encuentra situada en un polígono industrial, a más de 500 m de una zona residencial y ocupa menos de 1 hectárea de terreno; solo necesita una evaluación ambiental simplificada.

Dado que este proyecto solo necesita someterse a una evaluación ambiental ordinaria, se emplearán diferentes estudios de elaboración propia que nos permitirán extraer conclusiones y actuar en consecuencia. Dichos estudios son los siguientes:

- Capacidad de acogida de una industria cervecera en Carrión de los Condes
- Evaluación de los efectos paisajísticos por la construcción de una industria cervecera en Carrión de los Condes.
- Estudio del impacto ambiental por la construcción de una industria cervecera en Carrión de los Condes.

2. CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN CARRION DE LOS CONDES

Se analizarán algunos aspectos ambientales de importancia referidos a la instalación de una industria cervecera en la zona de Carrión de los Condes, así como la capacidad de acogida de esta.

Se observará el impacto que esta actividad puede producir y también se analizará la aptitud de ciertos elementos en relación con los aspectos ambientales. Por último, se presentará la matriz de impacto- aptitud de esta industria.

2.1. ASPECTOS AMBIENTALES OBJETO DE ESTUDIO

2.1.1. Vegetación de la zona

En general, como se observa en el siguiente mapa, el uso que se da a la mayoría del terreno es para el cultivo, ya sea de secano o de regadío; con lo que la vegetación es algo escasa en la zona.

Aun así, se puede hallar vegetación, que se tratará de vegetación de ribera. En las orillas del río Carrión, han surgido diversos ecosistemas de ribera, con una primera franja de vegetación higrófila formada por carrizos y españadas (vegetación de poca altura y cercana al agua); una segunda franja similar a un bosque galería con olmos, chopos negros, álamos frescos, fresnos, sauces, madreselvas y más variedades; y por último una tercera franja ocupada por arbustos.

También existe vegetación típica de la comarca de Tierra de Campos, como puede ser:

- Plantas ruderales: son plantas que se encuentran en los bordes de caminos y cercanías de las poblaciones; están adaptadas al pisoteo y al abundante aporte de materia orgánica procedente del ganado.
- Vegetación ligada a humedales: La vegetación ligada a humedales de la Tierra de Campos y su entorno es una compleja agrupación de especies acuáticas, pastizales húmedos y formaciones leñosas.

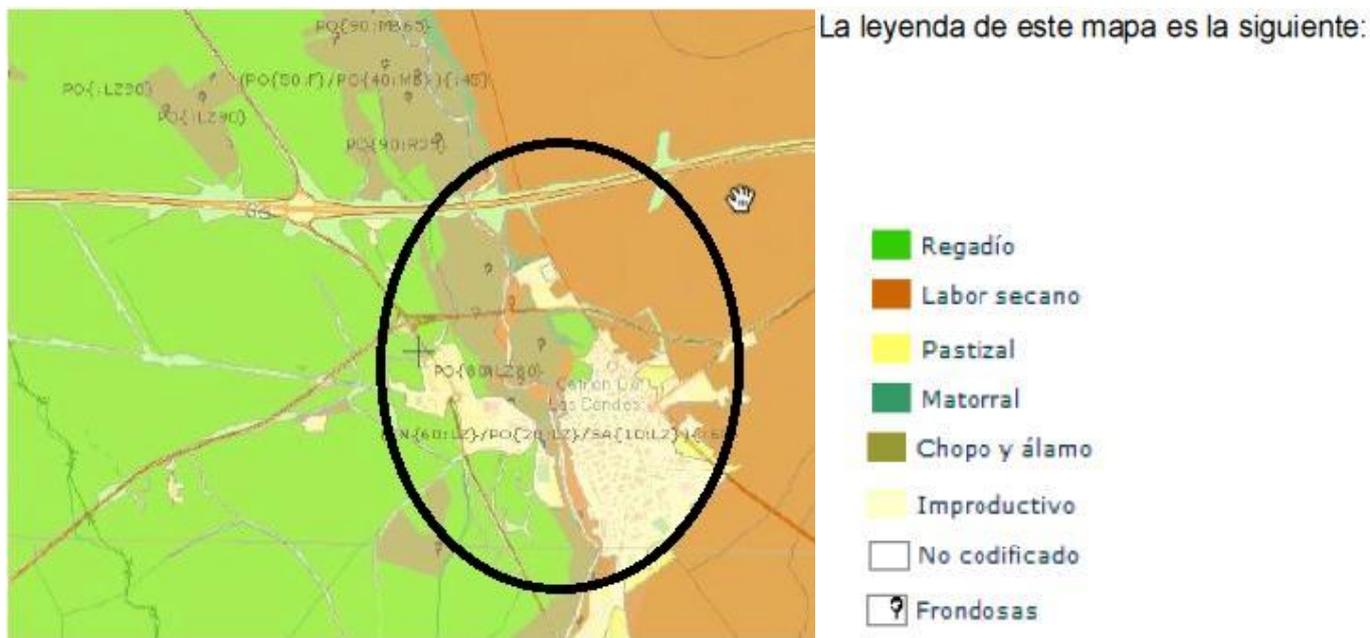


Figura 7.1. Datos vegetación Carrión de los Condes

Una vez vistos los datos de vegetación, dado que la mayoría de terreno es dedicado a los cultivos, se puede afirmar que no habría problemas aparentes en la construcción de una industria cervecera.

2.1.2. Topografía de la zona

La zona sur de la provincia de Palencia, es decir la comarca natural de Tierra de Campos pertenece desde el punto de vista geológico, a las eras del Terciario Superior y Cuaternario.

Sus características litológicas son bastante homogéneas en toda su extensión, constituido por capas de arcillas algo arenosas, de color ocre-amarillentas, sobre las que se asientan los cultivos tradicionales de cereal, y hace no mucho constituía la materia prima de fabricación de adobes y tapiales.

Estos depósitos arcillosos, con un perfil variable de 12 metros de espesor medio, presentan una moderada reacción caliza, por lo que se aprecian colores más claros, blancos o grisáceos, aunque también las hay ferruginosas, o al menos con abundantes tinciones férricas superficiales.

Estas arcillas plásticas son Tortonienenses, y las calizas de los páramos, de suelos menos profundos, Ponienses. En la siguiente figura se puede observar:

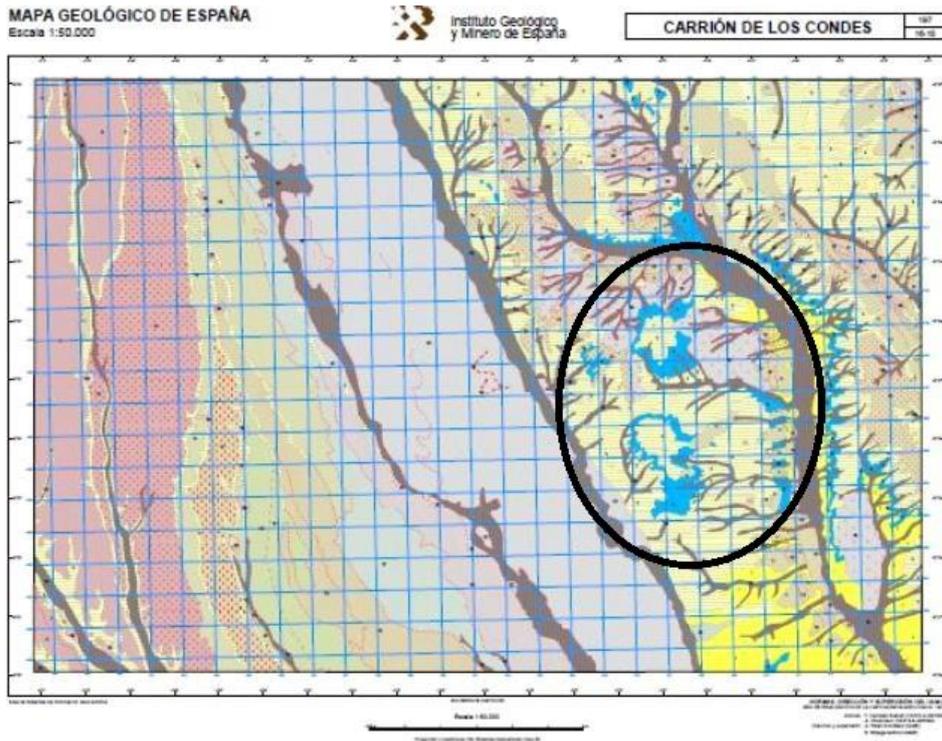


Figura 7.1. Mapa geológico de Carrión de los Condes

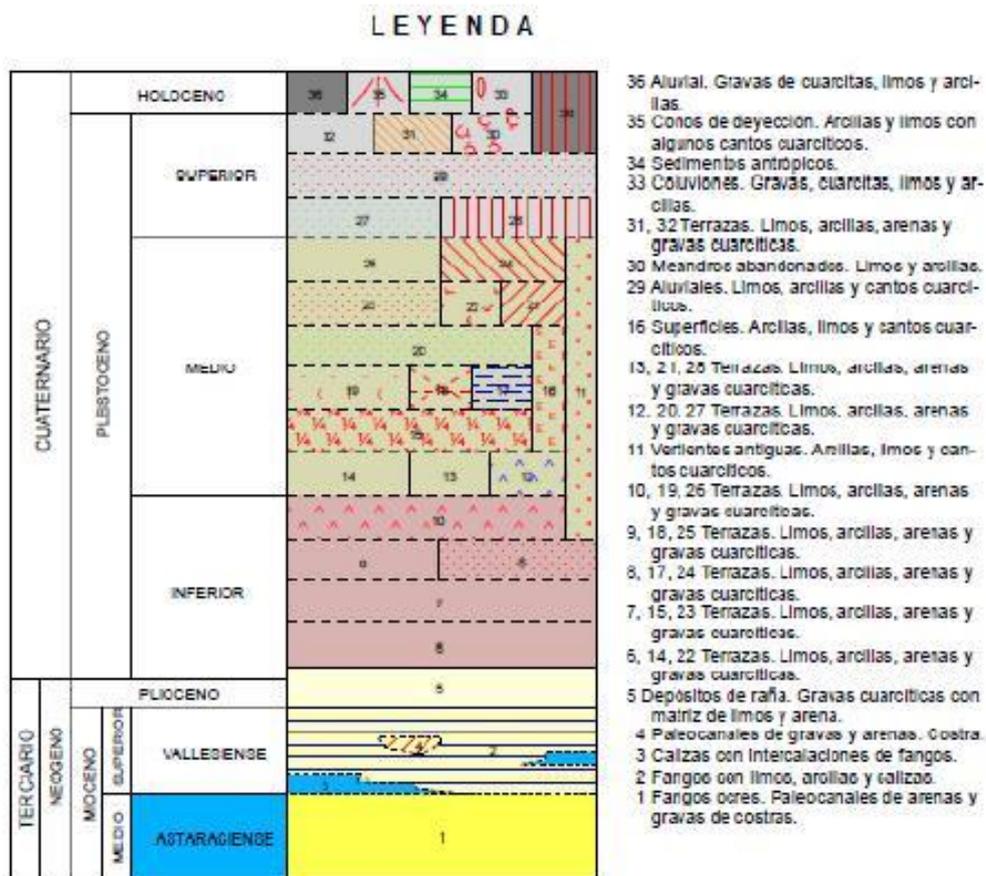


Figura 7.2. Leyenda del mapa geológico

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

SIMBOLOS CONVENCIONALES



Figura 7.3. Leyenda 2 del mapa geológico

Observados estos datos, el tipo de suelo no presentaría inconvenientes a la creación de una industria cervecera.

2.1.3. Vientos de la región

En el caso del estudio de los vientos, hemos obtenido los datos de Carrión de los Condes entre los años 1988 y 2000.

A partir de esos datos obtenemos la rosa de los vientos para realizar el estudio de los vientos.

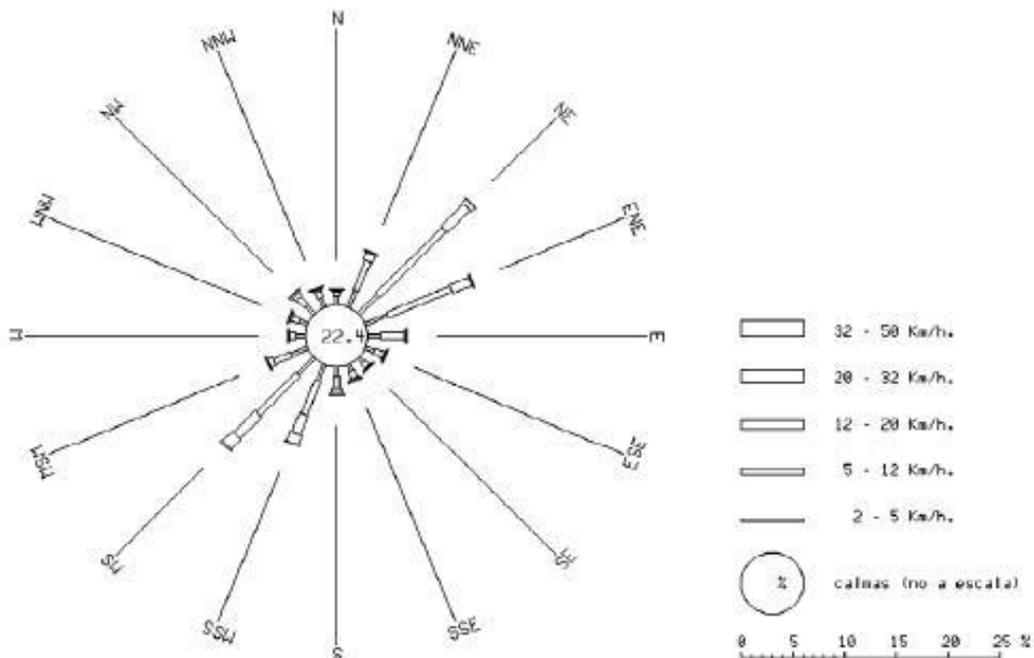


Figura 7.4. Rosa de los vientos de Carrión de los Condes

Los vientos más abundantes son los de NE (noreste) con una frecuencia de 15,3 %, seguidos de los de SW (suroeste) con un 12,2 % y en tercer lugar están los ENE (este noreste) con un 11,1 %.

En los tres casos los vientos predominantes son de 12 a 20 km/h como se puede observar en la rosa de los vientos. Otro dato destacable es la calma que presenta la zona, con vientos menores de 2 km/h y una frecuencia del 22,4 %.

Tras analizar estos datos, se determina donde no se debe instalar esta industria, para que las emisiones de gases contaminantes que pudiesen existir no fuesen directamente a la población de Carrión de los Condes.

2.2. ANÁLISIS DE ELEMENTOS OBJETO DE ESTUDIO

2.2.1. Accesibilidad

La zona de Carrión de los Condes se sitúa al lado de la autovía A-231, que conecta con la A-67 en 10 min; y la nacional N-120, por lo tanto el acceso a la industria cervecera sería bastante bueno, lo que conlleva un impacto menor al no tener que crear nuevas rutas de acceso.

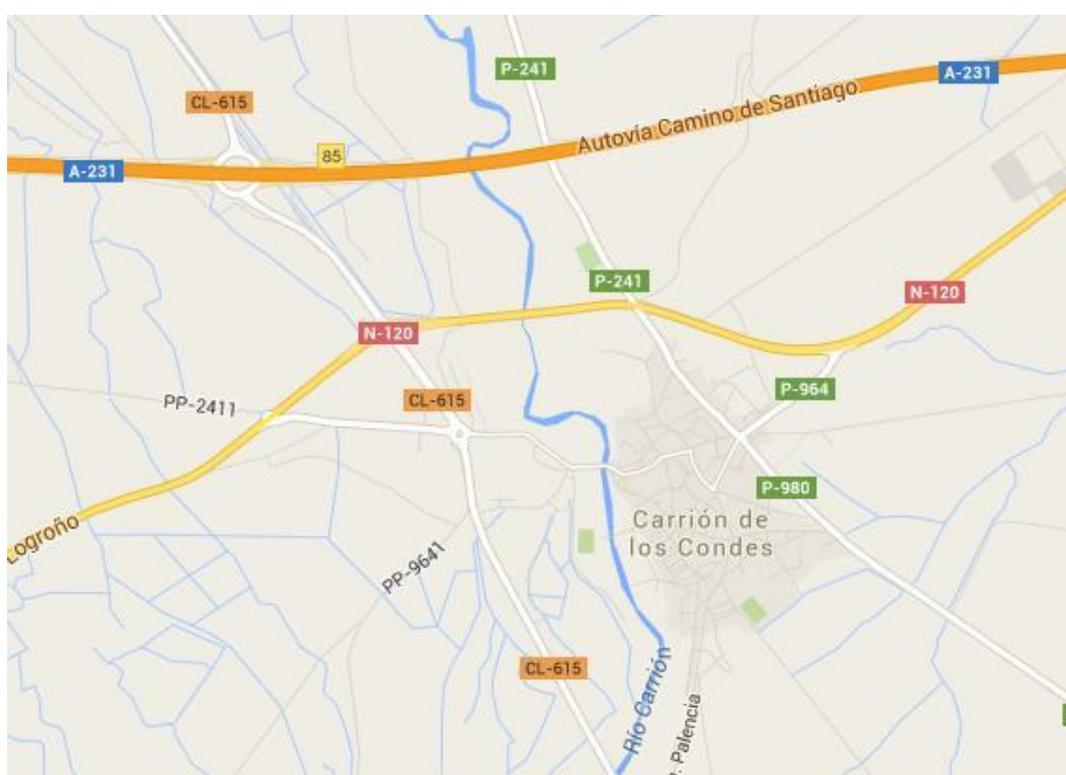


Figura 7.5. Vías de acceso a Carrión de los Condes

2.2.2. Proximidad a núcleos urbanos

La zona de estudio se encuentra en la población de Carrión de los Condes, que posee un pequeño polígono industrial a las afueras de la población, donde se podría instalar esta industria cervecera; por lo que el impacto creado a la población debería ser escaso.

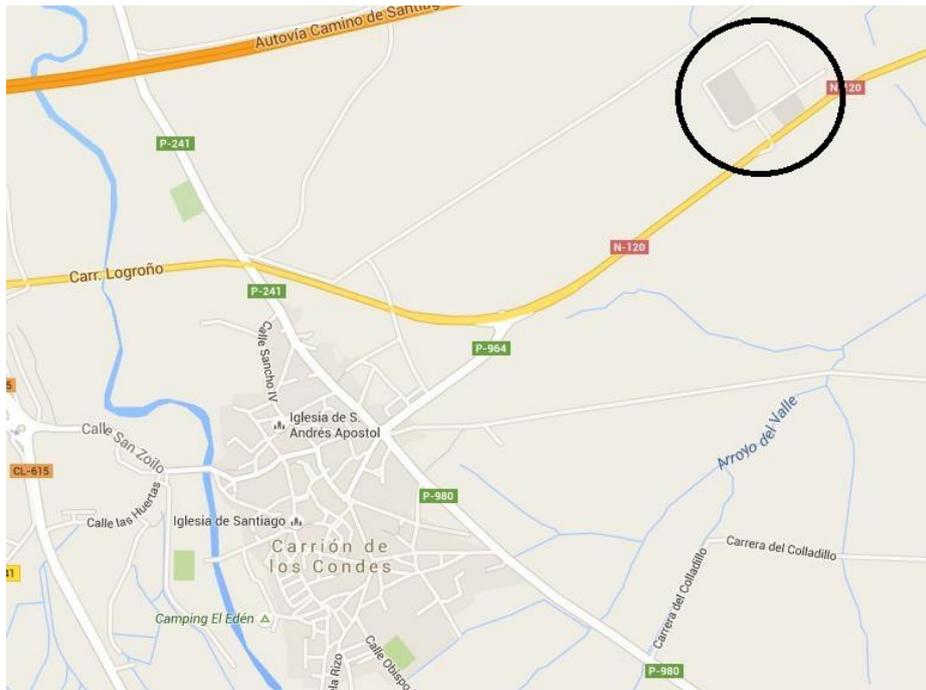


Figura 7.6. Situación del polígono industrial de Carrión de los Condes

2.2.3. Pendiente del terreno

La zona de estudio presenta un pendiente muy suave como se puede observar en la siguiente imagen; por lo que el lugar no presenta complicaciones a la instalación de una industria cervecera.

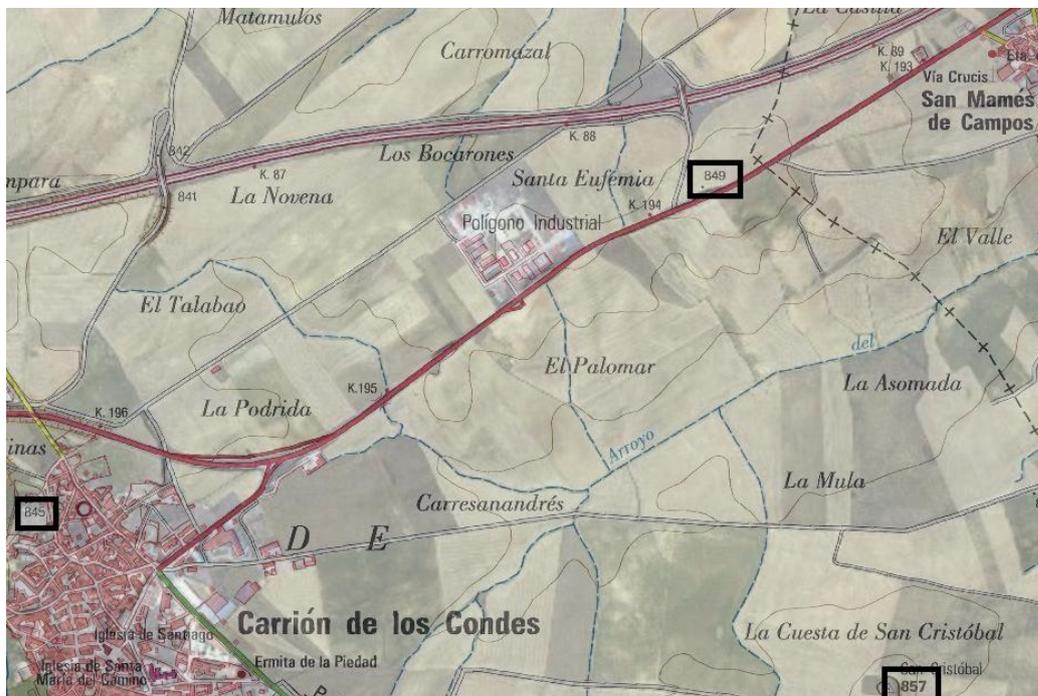


Figura 7.7. Mapa con las cotas del terreno

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.3. ANÁLISIS DE IMPACTOS Y APTITUDES

Una vez se definen todas las unidades que podrían interferir en el estudio, para establecer la valoración de impacto y aptitudes, se toman como criterios las siguientes tablas:

- Unidades que tomará cada impacto

Tabla 7.1. Criterios de valoración de impacto

Criterios de valoración de impacto	
Impacto muy alto	-2
Impacto alto	-1
Impacto apreciable	0
Impacto moderado	1
Impacto leve	2

- Unidades que tomará cada aptitud

Tabla 7.2. Criterios de valoración de aptitudes

Criterios de valoración de aptitudes	
Mala	0
Aceptable	1
Buena	2

- Impacto

Tabla 7.3. Resultado del impacto producido

Factores	Vegetación	Suelo	Viento	Total
Zona de estudio	2	2	1	5

- Aptitud del terreno

Tabla 7.4. Resultado de la aptitud del terreno

Elemento	Accesibilidad	Núcleos urbanos	Pendiente	Total
Zona de estudio	2	2	2	6

Para evaluar la capacidad de acogida se toma como referencia la siguiente tabla:

- Unidades que va a tomar la capacidad de acogida:

Tabla 7.5. Criterios de valoración de la capacidad de acogida

Criterios de valoración de la capacidad de acogida	
Buena	>10
Regular	5-10
Mala	0-5
Inviabile	<0

Sabiendo que la capacidad de acogida es el sumatorio del impacto y la aptitud, y con los resultados obtenidos anteriormente; se puede afirmar que la capacidad de acogida será buena, ya que la suma de ambos resultados da un total de 11.

2.4. CONCLUSIÓN

Se obtiene un resultado de 11 en la capacidad de acogida, lo que supone un excelente resultado; por lo que se podrá llevar la acabo la instalación de una industria cervecera en la zona de estudio, ya que el impacto va a ser reducido y es compatible con las actividades de la zona.

3. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PAISAJÍSTICOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN CARRIÓN DE LOS CONDES

En este documento se analizará y realizará una valoración del paisaje de Carrión de los Condes para la implantación de una industria cervecera; se empleará para ello dos de los muchos métodos posibles de análisis.

3.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Lo más importante es entender que es paisaje, y para ello se toma como referencia la Ley Orgánica 16/2007 del 13 de diciembre, que describe como paisaje cualquier parte del territorio cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y o humanos, tal como percibe la población.

Otra definición de paisaje puede ser esta, un valioso recurso natural cuya gestión y protección requiere a la vez conocimiento y sensibilidad, pero que al mismo tiempo tiene un valor pedagógico, pudiendo utilizarse para el aprendizaje y la formación estética.

Para la geografía y ecología se entiende como paisaje, el área de la superficie terrestre que nace como resultado de la interacción que existen entre diferentes factores como pueden ser el biótico, abiótico o antrópico; y que cuenta con un reflejo visual en el espacio.

Otro concepto importante que debemos citar y que está muy relacionado con el paisaje es la ecología del paisaje; con la cual nos referimos a la estructura e interacción entre todos los ecosistemas que existen en una región, y que sean de interés; y como esas interacciones afectan a los procesos ecológicos.

Se realizará la evaluación del territorio que se encuentra en la comarca de Tierra de Campos, en Palencia, en la comunidad autónoma de Castilla y León y posteriormente la valoración del paisaje de la zona.

Se utilizarán dos métodos para analizar la calidad del paisaje en la comarca de Tierra de Campos; el primer método es el método de valoración del impacto paisajístico de Ignacio Cañas Guerrero y María A. Ruiz Sánchez; el segundo método es el método de Bureau of Land Management (1980).

3.2. MÉTODOS EMPLEADOS

3.2.1. Método de Ignacio Cañas

Este procedimiento se basa en un método que se estima en la observación directa; es el método de Ignacio Cañas, que utiliza 11 atributos físicos con un total de 33 variables.

Este método establece una puntuación de 0 a 200; si se producen pequeños cambios en el paisaje quedan claramente reflejados en la valoración dada, esto quiere decir que es un método muy sensible, también diferencia los parámetros físicos de los de los estéticos y se puede distinguir en la calidad del paisaje, que parámetro tiene mayor relevancia.

En este método no se consideran diferentes elementos del paisaje como puede ser el cielo, ni elementos que se encuentran en primer plano de cero a cincuenta metros; para analizar las vistas se consideran los elementos que están a partir de 300 metros.

En la tabla 7.6 se muestran los inventarios que están en los recursos del paisaje, atributos físicos; en la tabla 7.7 se exponen los otros parámetros de análisis, también llamados los estéticos; y por último en la tabla 7.8 se muestran los resultados finales:

Tabla 7.6. Inventario de los parámetros físicos

Inventario de recursos del paisaje										
Atributos Físicos										
1 - AGUA										
A - Tipo	0	Zona pantanosa	0	Arroyo	1	Rio	0	Lago/pantano	0	Mar
B - Orillas	0	Sin vegetación	1	Con vegetación	0	Mucha vegetación				
C - Movimiento	0	Ninguno	0	Ligero	1	Meandros	0	Rápido	0	Cascada
D - Cantidad	0	Baja	1	Media	0	Alta				
E - Visibilidad	1	Baja	0	Normal						
2 - FORMAS DEL TERRENO										
A - Tipo	0	Llano	0	F. montañoso	1	Colinas	0	Rel. Llamativo	0	Montañoso
3 - VEGETACION										
A - Cubierta	0	< 5 %	0	5 - 25 %	1	25 - 50 %	0	50 - 75 %	0	> 75 %
B - Diversidad	0	Poca	1	Presente	0	Bastante				
C - Calidad	0	Regular	1	Buena	0	Muy buena				
D - Tipo	1	Clvol. Seco	1	Clvol. Verde	0	Arbustivo	0	Pradera	1	Arbóreo
E - Visibilidad	0	Baja	1	Normal						
4 - NIEVE										
A - Cubierta	1	< 5 %	0	5 - 25 %	0	25 - 50 %	0	50 - 75 %	0	> 75 %
5 - FAUNA										
A - Presencia	0	Presente	1	Notable	0	Abundante				
B - Interés	0	Mínimo	1	Medio	0	Bueno				
C - Visibilidad	0	Mínimo	1	Media	0	Bueno				
6 - USOS DEL SUELO										
A - Tipo	0	Industrial	0	Urbano	1	Pueblos	0	Rural	0	Natural
7 - VISTAS										
A - Amplitud	0	< 45°	0	45° - 90°	0	90° - 180°	1	180° - 270°	0	> 270°
B - Tipo	0	Baja	1	Media	0	Panorámica				
8 - SONIDOS										
A - Presencia	0	Presentes	1	Indiferentes	0	Dominantes				
B - Tipo	0	Molestos	1	Indiferentes	0	Armoniosos				
9 - OLORES										
A - Presencia	0	Presentes	1	Indiferentes	0	Dominantes				
B - Tipo	0	Molestos	1	Indiferentes	0	Armoniosos				
10 - RECURSOS NATURALES										
A - Presencia	0	Ausentes	1	Presentes	0	Abundantes				
B - Tipo	0	Popular	1	Histórico						
C - Visibilidad	1	Mínima	0	Media	0	Buena				
D - Interés	0	Mínimo	0	Medio	1	Interesante				
11 - ELEMENTOS QUE ALTERAN EL CARÁCTER										
A - Intrusión	0	Bajo	1	Medio	0	Alto				
B - Fragmenta	0	Algo	1	Medio	0	Bastante				
C - Líneas horizontales	0	Algo	1	Medio	0	Bastante				
D - Tapa vistas	1	Algo	0	Media	0	Bastante				

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 7.7. Inventario de los parámetros estéticos

Atributos Estéticos						
12 - FORMA						
A - Diversidad	0	Mínima	1	Media	0	Dominante
B - Contraste	0	Mínimo	1	Medio	0	Dominante
C - Compatibilidad	0	No	1	Si		
13 - COLOR						
A - Diversidad	0	Mínima	1	Media	0	Dominante
B - Contraste	0	Mínimo	1	Medio	0	Dominante
C - Compatibilidad	0	No	1	Si		
14 - TEXTURA						
A - Diversidad	1	Alguna	0	Dominante		
B - Compatibilidad	0	No	1	Si		
15 - UNIDAD						
A - Líneas estructurales	0	Alguna	1	Dominante		
B - Proporción	1	Alguna	0	Dominante		
16 - EXPRESION						
	1	Alguna	0	Dominante		

Tabla 7.8. Tabla resumen de la valoración general del paisaje

Valoración General del paisaje			
Atributos Físicos		Atributos Estéticos	
1 - AGUA	11,25	12 - FORMA	6
2 - FORMA TERRENO	4	13 - COLOR	7,5
3 - VEGETACION	25	14 - TEXTURA	3
4 - NIEVE	0	15 - UNIDAD	5
5 - FAUNA	10	16 - EXPRESION	8
6 - USOS SUELO	5		
7 - VISTAS	3		
8 - SONIDOS	4		
9 - OLORES	6		
10 - REC. CULTURAL	8		
11 - ELE. ALTERAN	-4,5		
Atributos Físicos	71,75	Atributos Estéticos	29,5
Total recursos		101,25	
Clasificación Global		Paisaje excelente	

La matriz de Cañas puede conseguir un resultado total de hasta 199 puntos; según el método de Cañas las puntuaciones se clasifican de la siguiente forma:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Paisaje degradado: puntuación menor de 20.
- Paisaje deficiente: puntuación se encuentra entre 20 y 32 puntos.
- Paisaje mediocre: puntuación comprendida entre 33 y 44 puntos.
- Paisaje bueno: puntuación entre 44 y 56 puntos.
- Paisaje notable: puntuación entre 56 y 68 puntos.
- Paisaje muy bueno: puntuación entre 68 y 80 puntos.
- Paisaje excelente: cuando la puntuación supera los 80.

Este paisaje según el método presenta una valoración de 101,25 puntos por lo que su clasificación es de excelente.

3.2.2. Método de Bureau of Land Management

Este método es un método indirecto que se basa en el análisis de los componentes del paisaje más importantes y de las categorías estéticas por medio de sistemas de agregación, con o sin ponderación; y métodos estadísticos de clasificación.

Este método se basa en comparar valores que anteriormente se han establecido de cada unidad que compone el paisaje, contra un valor resultante de la sumatoria de los diferentes valores asignados a las unidades; a partir de esta comparación se determinará a que clases pertenece el paisaje que se analiza.

En la tabla 7.9 se muestra la calidad de las componentes del paisaje donde se muestra los criterios de ordenación y puntuación del método de Bureau of Land Management; y se muestran en negrita y subrayado el valor elegido para el paisaje de estudio.

Según el método de valoración mixta realizado por Bureau Land of Management 1980, se le asigna al paisaje tres puntos a las unidades que presenten una calidad alta, a la calidad media se le asigna un valor de dos puntos y por último a los factores valorados que presentan un valor bajo se les da una puntuación de un punto. En este método se realiza el sumatorio de los valores y se clasifica según los resultados:

- Paisaje de calidad alta: presenta entre 15 y 21 puntos.
- Paisaje de calidad media: se encuentra entre 10 y 14 puntos.
- Paisaje de calidad baja: si muestra menos de 10 puntos.

Tras realizar el sumatorio de los distintos valores se obtiene como resultado un valor de 13, por lo que atendiendo a los anteriores criterios se clasifica dentro de los paisajes con calidad media.

Tabla 7.9. Criterios de ordenación y puntuación del método Bureau of Land Management

Factor valorado	Calidad alta	Calidad media	Calidad baja
Morfología o topografía	Presencia de > 30% de estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Alforamientos rocosos. 3	<u>Presencia 15 - 30% de estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados. 2</u>	Presencia < 15% en el plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de alcance o jerarquía visual. 1
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos. 3	<u>Presencia de vegetación con baja estratificación de especies.</u> <u>Presencia de vegetación aloctona.</u> <u>Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual. 2</u>	Vegetación con bajo cubrimiento de suelo. Presencia de áreas con erosión evidente y sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa. 1
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación. 3	<u>Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad.</u> <u>Presencia de animales domésticos. 2</u>	No hay evidencias de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos. 1
Agua	<u>Presencia de formas de agua con significancia en la estructura global del paisaje. 3</u>	Presencia de cuerpos de agua pero sin jerarquía visual. 2	Ausencia de cuerpos de agua. 1
Color	Combinaciones de color intensas y variados contrastes entre vegetación, suelo y agua. 3	Alguna variedad e intensidad entre color y contrastes de vegetación y suelo. 2	<u>Muy poca variación de color o contraste. 1</u>
Rareza	Paisaje único con riqueza de elementos singulares. 3	Característico pero similar a otros de la región. 2	<u>Paisaje común. Inexistencia de elementos únicos o singulares. 1</u>
Actuaciones humanas	Libres de actuaciones antropicas estéticamente no deseadas. 3	<u>La calidad escénica está modificada en menor grado por obras, no añaden calidad visual. 2</u>	Modificaciones intensas o extensas que reducen la calidad visual del paisaje. 1

3.3. CONCLUSIÓN

A partir de los métodos directos e indirectos se pueden determinar la valoración del paisaje. Los métodos utilizados en este ensayo son el método de Cañas y el método de Bureau of Land Management, pero no son los únicos métodos para analizar y valorar el paisaje; también hay más métodos directos, que se basan en la observación del paisaje; y como inconvenientes que pueden surgir, está la época del año cuando se observe el territorio, o el punto de vista y posición del observador; un ejemplo claro de lo comentado es que el atributo físico de la nieve dependerá de la época en la que se observe, o el color.

Según el método de Bureau of Land Management la valoración del paisaje se obtiene como resultado una calidad media, en cambio según el método directo de Ignacio Cañas la valoración del paisaje obtiene una valoración excelente, por eso a la hora de elegir el tipo de valoración hay que tener muy claro cuál elegir y justificar muy bien la elección del método ya que cambia sustancialmente el resultado de la valoración del paisaje.

Como conclusión final se puede destacar que la implantación de una industria cervecera en Carrión de los Condes sería viable.

4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCIÓN DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN CARRIÓN DE LOS CONDES

En este estudio se analizará la vulnerabilidad de la construcción de una fábrica de cerveza en la población de Carrión de los Condes, en la provincia de Palencia. Para ello se procede a evaluar como impacto la contaminación que se puede producir en el río por los vertidos de la fábrica, analizada con el método de Gómez Orea; que se basa en la categorización de una serie de atributos definidos para el aspecto evaluado. También se comparará con los resultados obtenidos mediante el método de Conesa

4.1. INTRODUCCIÓN

Se define un impacto ambiental como la diferencia que existe entre la alteración que se produce sobre los ecosistemas y su estado, así como sobre la salud o bienestar del hombre, como consecuencia de la realización de una actividad determinada; y la que se produciría si esa actividad no se llevase a cabo.

En este estudio se llevará a cabo un análisis de los impactos ambientales, que va destinado a predecir dichos impactos en caso de que un proyecto se pusiera en marcha. Este estudio es técnico y ayuda a tomar las mejores decisiones para afectar lo menos posible al medio ambiente.

Se analizará el impacto ambiental integrando el término de vulnerabilidad, que se refiere al grado de sensibilidad a los cambios ambientales producido por los impactos externos. Esto se debe a una búsqueda por reducir la incertidumbre y la subjetividad inherente a las evaluaciones ambientales, para conseguir detectar antes los posibles problemas o daños que sufriría la zona, además de presentar la capacidad de respuesta antes estos problemas.

En este caso se va a estudiar el impacto ambiental de una industria cervecera; estas industrias deben cumplir la Ley 16/2002, la normativa medioambiental que establece la prevención y control integrados de la contaminación, además de constatar los límites máximos de emisiones de gases contaminantes autorizados en función de las mejores técnicas disponibles, que se encuentran recogidas en unos documentos llamados BREF, creados por el Instituto de Prospectivas Tecnológicas (ITPS).

La industria cervecera generará durante su funcionamiento un aumento de la circulación, debido a la entrada y salida de camiones con materias primas y el producto ya elaborado; como consecuencia se aumentarán los niveles de ruido y contaminación de la zona.

Las principales emisiones que produce este tipo de fábrica son: gases de combustión, CO₂ de la fermentación y partículas en forma de polvo de malta. Estas emisiones de gases dependerán en gran medida del consumo de combustibles y el tipo de combustible que sea, más concretamente de la relación entre el carbono y el poder calorífico del combustible.

En este proceso industrial el agua es un componente fundamental de los procesos, ya que constituye el 95 % del peso del producto y tiene varios usos:

- Incorporación al producto
- Circuitos de refrigeración y calderas
- Limpieza de equipos e instalaciones
- Envasado

Como consecuencia de estos usos, se produce una gran cantidad de aguas residuales durante el proceso de elaboración de la cerveza y sobre todo durante la fase de limpieza y desinfección; que van de los 2,5 hasta los 7,2 hL dependiendo de las características originales del agua de la zona. Se generan unas aguas residuales con gran carga orgánica y alta biodegradabilidad, por lo que se deben plantear algunas medidas para evitar que afecten al medio natural.

4.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE INTERVENCIÓN

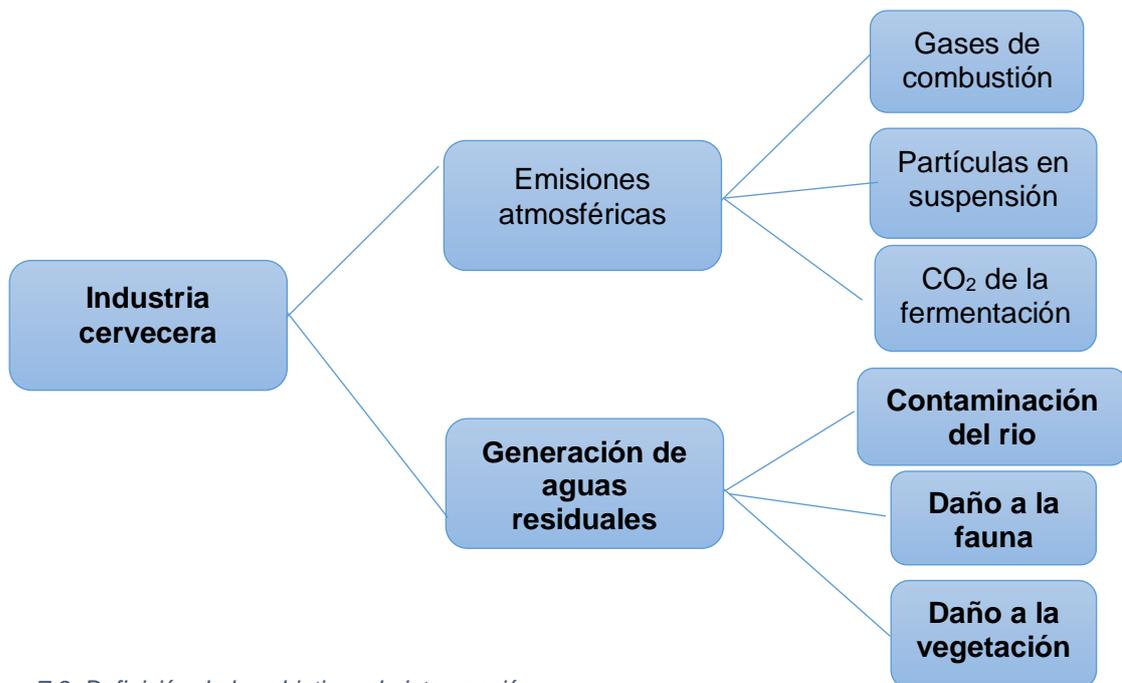


Figura 7.9. Definición de los objetivos de intervención

Se elige como impacto ambiental a estudiar la generación de aguas residuales. Estas aguas se producen a lo largo de las distintas fases de elaboración de la cerveza.

La mayor parte de ellas proceden de las operaciones de limpieza y desinfección, ya que los productos de limpieza y desinfección contienen muy a menudo diversas sustancias químicas que al entrar en contacto con las superficies y equipos de la fábrica producen una gran carga contaminante que se incorpora a las aguas residuales.

También en la fase de envasado se generan residuos de la misma naturaleza que los anteriores.

En las fases de pasterización, enfriamiento del mosto y tratamiento de agua del proceso se generan grandes caudales de aguas residuales, con menor cantidad de carga contaminante, pero aun así de importancia debido a la gran cantidad de aguas residuales que se generan.

Estas aguas residuales, suelen encontrarse dentro de ciertos parámetros contaminantes. En la siguiente tabla se pueden observar expresados en kg/hL de cerveza envasada:

Tabla 7.10. Valores característicos de la carga contaminante de las aguas residuales de elaboración de cerveza (kg/hL)

	DQO	Sólidos en suspensión	Nitrógeno total	Fósforo total	Cloruros
Antes de depuración	0,5-2,9	0,06-0,28	0,01-0,06	0,01-0,1	0,06 – 0,2
Después de depuración	0,02 – 0,42	0,005-0,17	0,0026-0,031	0,0011-0,009	0,026-0,34

Estos valores tienen una gran variabilidad debido a las múltiples opciones de gestión y usos del agua que se den en cada fábrica, así como el sistema de depuración y drenaje que posea cada fábrica; viéndose también afectado por la carga contaminante que lleve consigo esas aguas residuales.

Para evitar una excesiva contaminación de las aguas del río por los vertidos de aguas residuales se deben tomar una serie de medidas correctoras que reducirán en gran medida el impacto que pueda tener este aspecto ambiental.

Estas aguas residuales se caracterizan por su elevado volumen de generación, tienen un marcado carácter orgánico, así como una biodegradabilidad elevada. Presentan sólidos en suspensión, aunque la mayor parte de la materia orgánica está en forma soluble. Alguna vez puede presentar un pH extremo debido a las operaciones de limpieza y desinfección.

Para combatir esta contaminación en las aguas residuales, la industria debe contar con una estación depuradora que contará con los siguientes sistemas:

- Sistema de desbaste: que sirve para la retención de sólidos.
- Sistema de neutralización: que analiza las corrientes básicas o ácidas para poder neutralizarlas antes de verterlas al colector.
- Sistema de homogeneización: Para igualar los vertidos puntuales a lo largo del día.
- Sistema biológico: debido a la elevada carga orgánica de estas aguas residuales.

4.3. INCIDENCIA DEL FACTOR

Se evaluará la incidencia del factor mediante el concepto de vulnerabilidad, utilizando un sistema de valoración referido a 1000 puntos, que se divide según la incidencia que tenga en cada medio.

Tabla 7.11. Identificación y ponderación de los factores ambientales

IDENTIFICACIÓN Y PONDERACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES		
MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR
FISICO (500)	AIRE (100)	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (30)
		RUIDO (20)
		OLORES (50)
	SUELO (50)	GEOLOGÍA DEL SUELO (50)
	AGUAS (250)	AGUAS (250)
	PAISAJE (100)	VISIBILIDAD (100)
BIOLÓGICO (250)	FLORA (125)	ELIMINACIÓN DE CUBIERTAS (65)
		DIFICULTAD DE REGENERACIÓN (60)
	FAUNA (125)	ALTERACIÓN DE HABITAT (65)
		DESPLAZAMIENTO DE HABITAT (60)
SOCIOECONOMICO (250)	EMPLEO (175)	EMPLEO (175)
	USO SUELO (75)	AGRICULTURA (40)
		GANADERÍA (35)

Se define la incidencia como la severidad o forma de alteración que genera un impacto sobre el medio; y se calcula esta incidencia, asignando unos valores en referencia a los atributos que caracterizan la alteración del medio, y que se muestran en la tabla 7.12.

La incidencia del impacto tomará valores negativos si la acción produce un impacto perjudicial, mientras que tomará valores positivos cuando la acción que genera el impacto mejora la calidad ambiental. El rango de valores oscila del ± 13 hasta el ± 100 .

Estos valores se utilizarán en la siguiente ecuación obtenida del método utilizado por Conesa:

$$I = \pm [3*I + 2*E + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] / 100$$

Tabla 7.12. Valores aplicables a los atributos

ATRIBUTO	VALOR CUALITATIVO
NATURALEZA	Impacto beneficioso (+), Impacto perjudicial (-)
INTENSIDAD (I)	Baja (1), media (2), alta (3), muy alta (4), total (12)
EXTENSIÓN (E)	Puntual (1), parcial (2), extenso (4), total (8)
MOMENTO (MO)	Largo plazo (1), medio plazo (2), inmediato (4)
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz (1), temporal (2), permanente (4)
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo (1), medio plazo (2), irreversible (4)
SINERGIA (SI)	Simple (1), sinérgico (2), muy sinérgico (4)
ACUMULACIÓN (AC)	Simple (1), acumulativo (4)
EFECTO (EF)	Indirecto (1), directo (4)
PERIODICIDAD (PR)	Irregular (1), periódico (2), continuo (4)
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata (1), a medio plazo (2), mitigable (3), irrecuperable (8)

Por lo que al aplicar la anterior fórmula, se obtiene un valor de la incidencia de:

Tabla 7.13. Incidencia de la contaminación por aguas residuales

	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	INCIDENCIA
Contaminación por aguas residuales	-	3	4	2	2	2	2	4	4	4	3	-0,4

Se obtiene un valor de incidencia de -0,4. Los valores de incidencia van de 0 a 1, y en la tabla 7.14 se muestra su interpretación:

Tabla 7.14. Interpretación de los valores obtenidos

Valor	Calificación	Descripción
0 – 0.25	Irrelevante	Impactos escasamente relevantes.
0.26 – 0.50	Moderados	Impactos apreciables y mitigables.
0.51 – 0.75	Severo	Impactos relevantes y mitigables.
0.76 – 0.95	Crítico	Impactos muy relevantes y de difícil reversión
0.96 – 1	Incompatible	Destrucción del medio

Según el método de Conesa, el valor de incidencia que se obtiene es -0,4; lo que indica, según la tabla 7.14, que el impacto causado por el factor ambiental es moderado; lo que significa que el impacto es apreciable, pero que también es mitigable si se aplican una serie de medidas correctoras.

Ahora se aplica el método de Gómez Orea para evaluar el impacto ambiental, y para ello se calcula la incidencia que tiene el proyecto con y sin medidas correctoras, así como si no se llevase a cabo dicho proyecto.

4.3.1. Sin proyecto de construcción de industria cervecera

En la zona hay muy poca industria, por lo que la contaminación por vertidos al río es reducida; es una zona cuya ocupación principalmente es la agraria, por lo que la contaminación se produciría por algún vertido que estos realicen y que contenga altas concentraciones de contaminantes, como la posibilidad de vertidos de herbicidas o abonos.

Una vez aplicada la fórmula de la incidencia se obtiene un valor de -0,22; lo que se considera como un impacto irrelevante, ya que los impactos apenas son apreciables y tienen una escasa relevancia.

4.3.2. Con proyecto de construcción de una industria cervecera

Este proyecto podría traer beneficios a la comarca, y más especialmente a la población de Carrión de los Condes, generando nuevos puestos de empleo y aumentando las posibilidades comerciales de la zona, ya que los agricultores de la región podrían llevar su cebada a la fábrica para venderla.

Una vez aplicada la fórmula de la incidencia se obtiene un valor de -0,64; lo que se considera como un impacto severo que causaría impactos relevantes, pero mitigables.

4.3.3. Con medidas correctoras para el proyecto de construcción de una industria cervecera

Mediante el uso de medidas correctoras como la instalación de una planta de depurado de las aguas residuales se consigue reducir en gran medida los niveles de contaminación de estas aguas, reduciendo así su impacto en el medio.

Una vez aplicada la fórmula de la incidencia se obtiene un valor de -0,4; lo que se considera como un impacto moderado que generará impactos apreciables pero mitigables.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la tabla 7.15:

Tabla 7.15. Resultados obtenidos con las diferentes opciones

	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	INCIDENCIA
Sin proyecto	-	1	2	2	1	1	1	4	4	1	1	-0,22
Proyecto sin medidas correctoras	-	4	8	4	4	4	4	4	4	4	8	-0,64
Proyecto con medidas correctoras	-	3	4	2	2	2	2	4	4	4	3	-0,4

Para calcular el impacto sobre cada factor se realiza la diferencia entre la calidad ambiental de cada indicador con proyecto y sin proyecto; para poder observar con

claridad en qué medida se ha afectado cada impacto al factor. Después se clasificarán de la siguiente manera:

Tabla 7.16. Clasificación según el valor obtenido

CATEGORIA	VALORES
COMPATIBLE (C)	0-0.25
MODERADO (M)	0.25-0.49
SEVERO (S)	0.5-0.74
CRÍTICO (CR)	0.75-1

El resultado obtenido tras restar los valores de “con proyecto sin medidas correctoras” y “sin proyecto” es un valor de 0,42; lo que indica que el impacto producido sería moderado.

Y si se calcula el valor por la diferencia entre “con proyecto y medidas correctoras” y “sin proyecto”, se obtiene un valor de 0,18; lo que indica que el impacto sería compatible.

4.4. INDICADORES DEL IMPACTO

Para cuantificar la incidencia del impacto ambiental, se elige el valor de la DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno) como indicador de la calidad de las aguas residuales procedentes de la fábrica.

La DBO5 se mide en mg/L, siendo mayor la calidad ambiental cuanto menor es la DBO5. Para este indicador se utiliza la siguiente función de transformación:

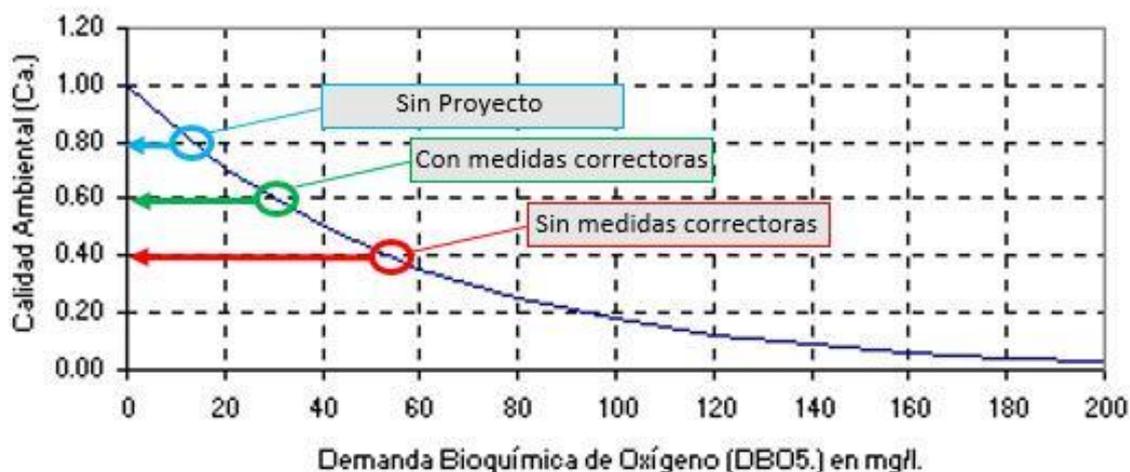


Figura 7.10. Indicadores de impacto ambiental

Como se puede observar en la gráfica, la calidad ambiental es superior cuando no hay proyecto; se ve muy disminuida cuando se realiza el proyecto sin medidas correctoras; y es mejorada con las medidas correctoras, aunque sin llegar a los niveles de calidad ambiental sin proyecto.

4.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para el programa de vigilancia ambiental se deberían fijar unos controles periódicos, donde se analizarían muestras de aguas residuales, de los diferentes puntos de generación dentro de la fábrica; así como también habría que analizar muestras de las aguas a la salida de la depuradora, si se incluyesen las medidas correctoras. Todo ello, con el objetivo de no sobrepasar los límites en la concentración de materia orgánica en el agua.

4.6. CONCLUSIONES

Con este estudio se intenta valorar los posibles impactos y daños que se causaría al entorno y al medio de la población de Carrión de los Condes. A través de los métodos desarrollados por Conesa y Gómez Orea se evalúan las consecuencias de la implantación de una industria cervecera, obteniendo unos resultados satisfactorios y que muestran que el impacto generado por esta actividad no traería graves consecuencias para el medio y la población de la zona.

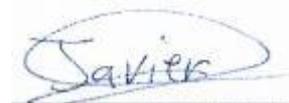
5. CONCLUSIÓN FINAL

Tras observar los resultados obtenidos en los diferentes estudios ambientales, se pueden extraer conclusiones; y decir que la capacidad de acogida de la fábrica de cerveza ofrece unos excelentes resultados, siendo compatible la instalación con las actividades de la zona.

Los efectos paisajísticos sobre la zona serían medios, sin afectar profundamente al paisaje de la zona, más al estar situado en un polígono industrial.

Y por último decir que el impacto ambiental de la industria sería reducido y no traería graves consecuencias al medio, ya que el polígono industrial cuenta con una depuradora de residuos que permitirá reducir en gran medida el posible impacto de la fábrica.

En Palencia, octubre de 2021



Fdo: Javier Bahillo de la Fuente

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I

ANEJO 8

Programa para la ejecución de las obras

Índice. Anejo 8. Programa para la ejecución de las obras

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CONDICIONANTES PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS	3
3. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN MATERIAL Y PUESTA EN MARCHA ...	4
3.1. IDENTIFICACIÓN Y DIVISIÓN DE LA OBRA EN ACTIVIDADES.....	4
3.2. ASIGNACIÓN DE TIEMPOS A LAS ACTIVIDADES DE LAS OBRAS	6
3.3. CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	12

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realizará una estimación del tiempo necesario para ejecutar las obras e instalaciones de la industria proyectada. Mediante esta programación de las obras se identificarán las tareas a realizar, se les asignará tiempos y recursos y se planificará la secuencia de ejecución de dichas obras. Una vez se obtienen todos los permisos y licencias se iniciará la ejecución del programa de las obras.

Gracias a esto, el contratista encargado de llevar a cabo las obras tendrá una orientación de los materiales y tiempos necesarios para ejecutar el encargo, así como la maquinaria que necesitará; mientras que el promotor también se verá beneficiado al saber aproximadamente los recursos económicos necesarios en cada fase de la ejecución.

2. CONDICIONANTES PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Para la gestión de un proyecto de inversión como este se establecen tres fases principales:

- Fase de inicio y planificación: El principal objetivo de esta fase consiste en establecer el calendario, recursos, presupuesto, etc. del proyecto a fin que el responsable del proyecto pueda gestionar eficazmente los recursos y articular las actividades de manera exitosa.
- Fase de ejecución y control: En esta fase se incluye la gestión del cambio, el control y seguimiento del proyecto, el análisis y la generación de informes de progreso. Se seguirá la planificación, asegurando el cumplimiento de todos los hitos y gestionando los cambios mediante la actualización de la planificación de proyectos y la comunicación con todos los implicados.
- Fase de cierre del proyecto: En esta fase se formaliza la aceptación final del proyecto, asegurando una correcta transmisión del conocimiento a los usuarios mediante la recopilación de la documentación final y la organización de la salida del equipo de trabajo de una forma ordenada y secuencial.

Entre los detalles de planificación que se pueden ver más adelante en este anejo, se encuentran:

- Fecha de inicio y fin de cada tarea
- Estimación del tiempo necesario para cada tarea
- Definición de las etapas, actividades y tareas a realizar

- Dependencias y prioridades entre las tareas
- Agregación y cálculo de fechas

3. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN MATERIAL Y PUESTA EN MARCHA

3.1. IDENTIFICACIÓN Y DIVISIÓN DE LA OBRA EN ACTIVIDADES

Se divide el proyecto en tareas o actividades, que deberán desarrollarse sin intermitencias de un modo continuado. En cada tarea se destinan unos medios de producción y un tiempo de ejecución. Estas tareas irán agrupadas de forma homogénea:

a) Consecución de permisos, autorizaciones y licencias

Hace referencia a todas las licencias, permisos y autorizaciones necesarias para iniciar la ejecución de la obra

b) Acondicionamiento del terreno

Hace referencia a todas las operaciones relacionadas con el movimiento de tierras necesarias para la ejecución de la obra. Estas operaciones son:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Excavación de zanjas para las cimentaciones e instalaciones
- Transporte de tierras

c) Red de saneamiento

- Colocación de arquetas
- Colocación de colectores
- Instalación de conducciones hacia la red

d) Cimentaciones

Hace referencia a todas las operaciones relacionadas con la cimentación de las zapatas y relleno de zanjas. En esta fase incluimos:

- Cimentación de zapatas
- Relleno de zanjas
- Hormigón para la solera

- Instalación del anillo de toma de tierra

- e) Estructura metálica
 - Montaje de pilares
 - Montaje de pórticos
 - Montaje de las correas

- f) Cubierta

- g) Cerramiento exterior
 - Cerramiento de la fachada

- h) Cerramiento interior y particiones interiores
 - Cerramiento interior
 - Muros y particiones interiores

- i) Instalación de fontanería y protección contra incendios

- j) Instalación de aire comprimido

- k) Instalación eléctrica e iluminación

- l) Alicatados y pavimentos
 - Falsos techos
 - Revestimiento del suelo
 - Alicatados y solados

- m) Carpintería y montaje de sanitarios
 - Colocación de ventanas y rejas
 - Puertas exteriores
 - Puertas interiores
 - Colocación de inodoros y lavabos

- n) Pinturas

- o) Instalación de maquinaria, limpieza y varios
 - Limpieza
 - Instalación de la maquinaria
 - Montaje de mobiliario de la zona de personal

- p) Urbanización exterior y accesos
 - Vallado y cerramiento de la parcela
 - Vallado y cerramiento de los accesos a la parcela

- q) Verificación de la obra
 - Realización de pruebas

- r) Recepción definitiva de la obra

En este momento la obra se por finalizada y se entrega al promotor la documentación de la obra y el certificado final que determina el correcto desarrollo de las obras y permite el empleo de la edificación para el uso que fue diseñada.

3.2. ASIGNACIÓN DE TIEMPOS A LAS ACTIVIDADES DE LAS OBRAS

Se emplea el método PERT (Evaluación de Programas y Revisión Técnica) para realizar la programación de la ejecución asignando a las actividades independientes, que diferenciamos en el apartado anterior, unos tiempos de duración y el establecimiento de un orden entre dichas actividades. Gracias a esto, se facilitará planificar y controlar la asignación de fechas de entrega o realización a fin de evitar retrasos a la hora de implementar el plan.

Dado que los tiempos exactos son casi imposibles de predecir, se realiza una estimación de los tiempos que durará cada actividad, en el orden en que se sucederán las actividades independientes. Se pueden ver las estimaciones en la tabla 8.1 mostrada a continuación:

Tabla 8.1. Duración de las actividades de obra y precedentes

Actividad	Duración (días)	Letra	Precedente
Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	25	A	-
Acondicionamiento del terreno	6	B	A
Red de saneamiento	5	C	B
Cimentaciones	10	D	B
Estructura metálica	13	E	D
Cubierta	4	F	E
Cerramiento exterior	5	G	F
Cerramiento interior y particiones	6	H	C, G

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Actividad	Duración (días)	Letra	Precedente
Instalación de fontanería y protección contra incendios	10	I	H
Instalación de aire comprimido	3	J	H
Instalación eléctrica e iluminación	5	K	H
Alicatados y pavimentos	12	L	I, J, K
Carpintería y montaje de sanitarios	10	M	L
Pinturas	4	N	L
Instalación de maquinaria, limpieza y varios	8	N	M, N
Urbanización exterior y accesos	7	O	N
Comprobaciones y excepciones	1	P	O
Recepción definitiva de la obra	1	Q	P

Se obtiene así una estimación del tiempo total de ejecución de 135 días para la realización de la obra. Hay que tener en cuenta este dato es solo una estimación ya que algunas actividades pueden realizarse simultáneamente mientras que otras son independientes al resto.

A continuación se calculan los tiempos mínimos y máximos (early y last respectivamente), con los cuales se podrá destacar las actividades críticas y se elaborará el calendario de ejecución del proyecto.

Se emplea la siguiente fórmula para la asignación del tiempo PERT:

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Siendo:

- D (tiempo PERT): Es el tiempo esperado para ejecutar una actividad.
- a (estimación optimista): Es el tiempo mínimo en que se podría ejecutar una actividad si no ocurriese ningún inconveniente.
- m (estimación más probable): Es el tiempo más probable en que se podría ejecutar una actividad, con circunstancias ni muy desfavorables ni al contrario.
- b (estimación pesimista): Es el tiempo máximo en que se podría ejecutar una actividad, si todas las circunstancias son desfavorables y hay numerosos contratiempos.

A continuación se muestran en la tabla 8.2 los resultados obtenidos:

Tabla 8.2. Tiempos PERT para las actividades de la obra

Actividad	Letra	Precedente	a	m	b	D (PERT)
Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	A	-	24	25	27	25
Acondicionamiento del terreno	B	A	5	6	8	6
Red de saneamiento	C	B	4	5	6	5
Cimentaciones	D	B	8	10	13	10
Estructura metálica	E	D	11	13	17	13
Cubierta	F	E	2	4	6	4

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

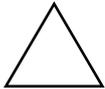
Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Actividad	Letra	Precedente	a	m	b	D (PERT)
Cerramiento exterior	G	F	3	5	7	5
Cerramiento interior y particiones	H	C, G	4	6	8	6
Instalación de fontanería y protección contra incendios	I	H	8	10	12	10
Instalación de aire comprimido	J	H	2	3	5	3
Instalación eléctrica e iluminación	K	H	3	5	7	5
Alicatados y pavimentos	L	I, J, K	10	12	14	12
Carpintería y montaje de sanitarios	M	L	8	10	12	10
Pinturas	N	L	2	4	7	4
Instalación de maquinaria, limpieza y varios	Ñ	M, N	5	8	10	8
Urbanización exterior y accesos	O	Ñ	5	7	9	7
Comprobaciones y excepciones	P	O	1	1	1	1
Recepción definitiva de la obra	Q	P	1	1	1	1

Una vez calculados los tiempos PERT de la obra, se procede a calcular los tiempos early (mínimo) y last (máximo) de la obra:

- **Tiempo early:** Es el tiempo mínimo para finalizar el proyecto. Para calcular el tiempo early de un suceso "k", se suman los tiempos early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan en dicho suceso "k" a la duración de dichas actividades, eligiendo entre todas las sumas el valor mayor. Se emplea la siguiente expresión:

$$t_j = \text{máx}[t_j + t_{jk}]$$

Este valor se representa en el diagrama de Gantt mediante este símbolo: 

- **Tiempo last:** Es el tiempo máximo permisible para finalizar el proyecto, es decir el tiempo más tardío para finalizar el suceso sin que se retrase la duración del proyecto. Para calcular el tiempo last de un suceso "j", se restan a los tiempos last de los sucesos que finalizan las actividades que nacen en dicho suceso "j", la duración de dichas actividades eligiendo entre todas las diferencias la menor. Se emplea la siguiente expresión:

$$t_j^* = \text{mín}[t_k^* + t_{jk}]$$

Este valor se representa en el diagrama de Gantt mediante este símbolo: 

Después se calculan las holguras, que son los márgenes de demora que sirven para identificar el máximo número de días que pueden pasar para que una tarea no crítica pase a ser crítica. Esta tarea nos permite flexibilizar el calendario ya que permite

distribuir el trabajo entre los recursos disponibles, pudiendo disminuir el número de recursos si se optimiza correctamente. Para ello se tienen en cuenta las siguientes expresiones:

- **Holgura de un suceso:** Es la holgura de un cierto sujeto "j". Se define como la diferencia entre los tiempos last y early:

$$H_j = t_j^* - t_j$$

- **Holgura total de una actividad:** Se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad:

$$H_{jk}^T = t_j^* - t_j - t_{jk}$$

- **Holgura libre:** Indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad si todas las actividades del proyecto han comenzado en sus tiempos early:

$$H_{jk}^L = t_k - t_j - t_{jk}$$

- **Holgura independiente:** Se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo early del suceso final, el tiempo last del suceso inicial y la duración de la actividad.

$$H_{jk}^I = t_k - t_j^* - t_{jk}$$

- **Camino crítico:** Es aquel camino en el que no existen holguras (CC). Es el tiempo justo que ha de cumplir esa actividad.

En la tabla 8.3 y en la figura 8.1 que se muestra a continuación se pueden observar los resultados obtenidos.

Después de esto, se realiza el diagrama Gantt, una herramienta grafica que tiene como objetivo mostrar el tiempo previsto que habrá que dedicar a cada actividad a lo largo de un tiempo determinado. Las actividades se representan en forma de barra sobre una escala de tiempos, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su presentación gráfica, y su posición respecto al punto origen del proyecto.

Tabla 8.3. Cuadro de holguras y camino crítico

Actividad	Designación	D (PERT)	Tiempo early		Tiempo last		Hj	Hjk Total	Hjk Libre	Hjk Independiente	Camino crítico
			tj	tk	tj*	tk*					
1 - 2	A	25	0	25	0	25	0	0	0	0	CC
2 - 3	B	7	25	32	25	32	0	0	0	0	CC
3 - 4	C	5	32	37	32	64	0	27	0	0	
3 - 5	D	10	32	42	32	42	0	0	0	0	CC
5 - 6	E	13	42	55	42	55	0	0	0	0	CC
6 - 7	F	4	55	59	55	59	0	0	0	0	CC
7 - 8	G	5	59	64	59	64	0	0	0	0	CC
8 - 9	H	6	64	70	64	70	0	0	0	0	CC
9 - 10	I	10	70	80	70	80	0	0	0	0	CC
9 - 11	J	3	70	73	70	80	0	7	0	0	
9 - 12	K	5	70	75	70	80	0	5	0	0	
13 - 14	L	12	80	92	80	92	0	0	0	0	CC
14 - 15	M	10	92	102	92	102	0	0	0	0	CC
14 - 16	N	4	92	96	92	102	0	6	0	0	
17 - 18	Ñ	8	102	110	102	110	0	0	0	0	CC
18 - 19	O	7	110	117	110	117	0	0	0	0	CC
19 - 20	P	1	117	118	117	118	0	0	0	0	CC
20 - 21	Q	1	118	119	118	119	0	0	0	0	CC

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

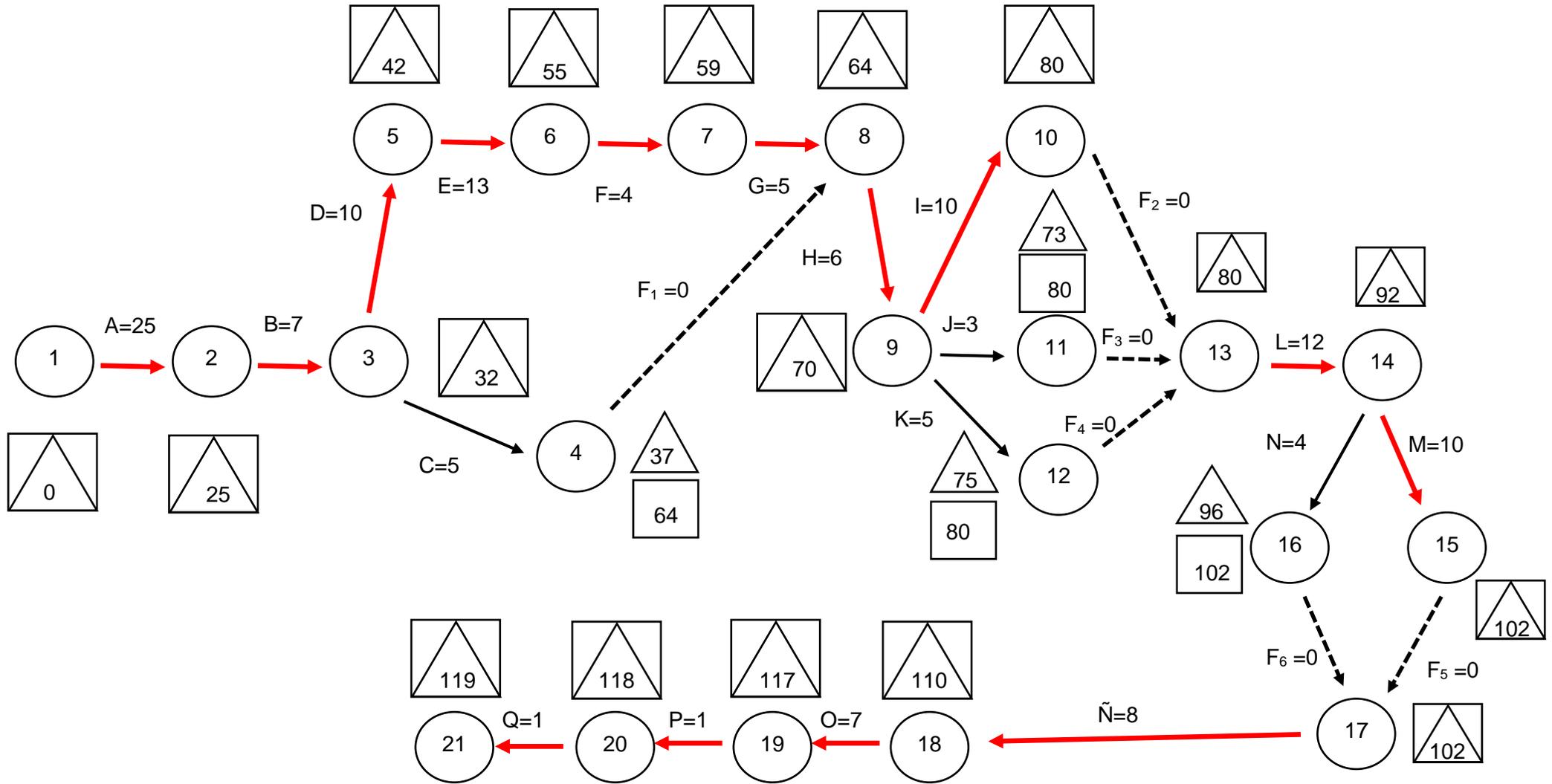


Figura 8.1. Grafo PERT de las actividades de la obra

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.3. CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

A la hora de determinar el tiempo esperado para la ejecución del proyecto se emplea el programa Excel para elaborar un diagrama de Gantt. Para determinar el calendario se tiene en cuenta que solo se trabajará durante los días laborables, de lunes a viernes, realizando 8 horas al día, en un total de 40 horas a la semana. Contando con esto, se prevé que la duración total de la obra sea de 120 días laborables.

A continuación se puede observar en la tabla 8.4 las fechas de inicio y fin previstas para las diferentes actividades (contando festivos) y la duración de ejecutar cada actividad (sin contar festivos).

Tabla 8.4. Fecha de inicio, fin y duración de la actividad

Actividad	Letra	Fecha inicio	Duración actividad	Fecha fin
Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	A	01/02/2021	25	08/03/2021
Acondicionamiento del terreno	B	08/03/2021	7	17/03/2021
Red de saneamiento	C	17/03/2021	5	24/03/2021
Cimentaciones	D	17/03/2021	10	31/03/2021
Estructura metálica	E	31/03/2021	13	19/04/2021
Cubierta	F	19/04/2021	4	23/04/2021
Cerramiento exterior	G	23/04/2021	5	30/04/2021
Cerramiento interior y particiones	H	30/04/2021	6	10/05/2021
Instalación de fontanería y protección contra incendios	I	10/05/2021	10	24/05/2021
Instalación de aire comprimido	J	10/05/2021	3	13/05/2021
Instalación eléctrica e iluminación	K	10/05/2021	5	17/05/2021
Alicatados y pavimentos	L	24/05/2021	12	09/06/2021
Carpintería y montaje de sanitarios	M	09/06/2021	10	23/06/2021
Pinturas	N	09/06/2021	4	15/06/2021
Instalación de maquinaria, limpieza y varios	Ñ	23/06/2021	8	05/07/2021
Urbanización exterior y accesos	O	05/07/2021	7	14/07/2021
Comprobaciones y excepciones	P	14/07/2021	1	15/07/2021
Recepción definitiva de la obra	Q	15/07/2021	1	16/07/2021

Para poder ver de una forma más gráfica el calendario de ejecución, en la figura 8.2 se representa el diagrama de Gantt:

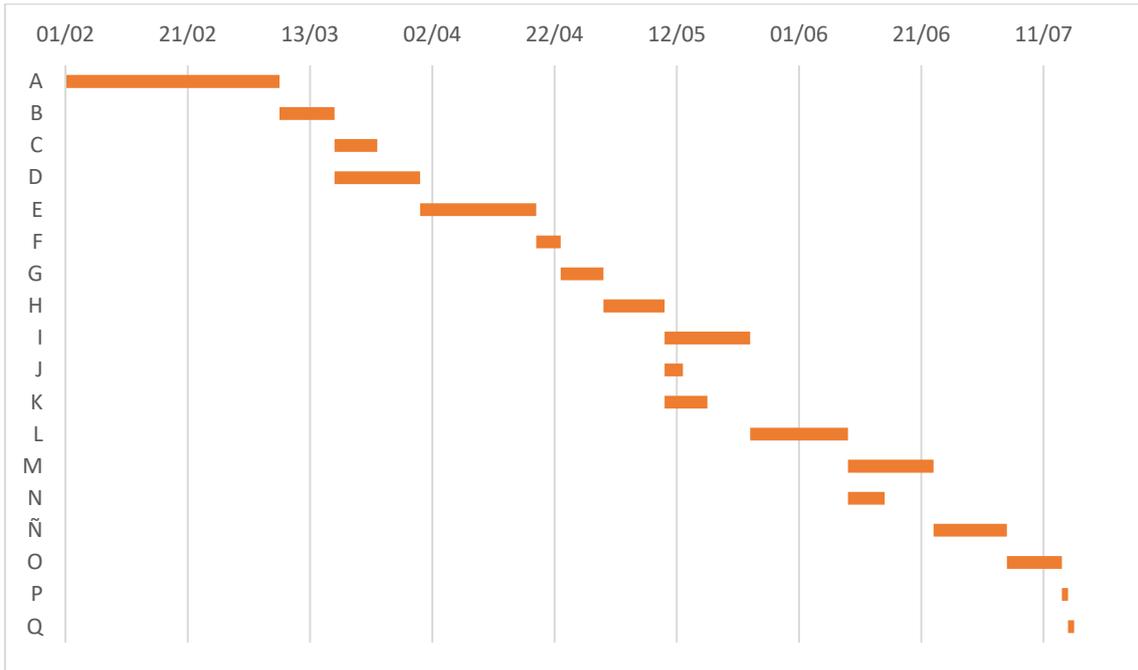


Figura 8.2. Diagrama de Gantt

DOCUMENTO I

ANEJO 9

Plan de control de la calidad de ejecución de la obra

Índice. Anejo 9. Plan de control de la calidad de ejecución de la obra

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO	3
2.1. GENERALIDADES	3
2.2. CONTROL DEL PROYECTO	4
3. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	4
3.1. GENERALIDADES	4
3.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA	4
3.2.1. <i>Control de la documentación de los suministros</i>	4
3.2.2. <i>Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad</i>	5
3.2.3. <i>Control mediante ensayos</i>	5
3.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	5
3.4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.....	6
4. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DE LA OBRA.....	6
4.1. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA	6
4.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA	7
4.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA	7
5. CONDICIONES Y MEDIDAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	8
5.1. MARCADO CE	8
5.2. CONTROL DE CALIDAD EN ACERO.....	9
5.3. CONTROL DE LA CALIDAD EN HORMIGÓN	10
5.3.1. <i>Parámetros de control de calidad</i>	10
5.4. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR.....	11
6. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	12
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	12
6.2. CAPÍTULOS DE LA OBRA	12
6.3. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS	12

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se define el Plan de Control de la Calidad de ejecución de la obra en la industria. Este plan cumplirá las exigencias básicas de calidad, recogidas en el CTE, que deben cumplir los edificios y sus instalaciones a fin de satisfacer los requisitos básicos de habitabilidad y seguridad. Estas exigencias básicas afectan tanto al proyecto como a la construcción y al mantenimiento del edificio y sus instalaciones.

Dentro del CTE se asegurará el cumplimiento del RD 314/2010 y su posterior modificación RD 410/2010, que detallan los requisitos exigibles al cumplimiento del control en la calidad de ejecución de la obra. Dicho cumplimiento se determina mediante ciertos controles, que se realizana por agentes cualificados para cada fin:

- Control de recepción en obra de los productos
- Control de ejecución de obra
- Control de la obra terminada

El director de ejecución de la obra es el responsable de aceptar o rechazar los diferentes productos en obra, y el responsable de cumplir el plan, según indica la Ley de Ordenación.

El constructor se ocupará de recabar información sobre el correcto empleo y mantenimiento de los productos obtenidos, así como su documentación. También recogerá las garantías correspondientes que más tarde entregará al director de obra y los directivos de ejecución de la obra. Otro cometido del constructor será realizar un documento de calidad sobre cada una de las distintas unidades como parte del Control de la Calidad de Ejecución de la Obra.

Toda la documentación de calidad realizada durante la obra, será entregada al finalizar dicha obra por el director de la ejecución en el Colegio Profesional correspondiente, o a la Administración Pública competente.

2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

2.1. GENERALIDADES

Las obras de ejecución deben estar definidas de manera que se puedan modificar durante el proceso de ejecución. Del mismo modo se definen y detallan las características de la obra de tal forma que sea fácil la comprobación del CTE. El proyecto se divide en dos etapas a efectos administrativos:

- Fase del proyecto básico: Se referencian las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la justificación de las soluciones adoptadas. La documentación requerida en esta fase es la licencia municipal de las obras.
- Fase del proyecto en ejecución: Incluye todo el proyecto básico y lo definido en la obra. La documentación de esta fase refiere a los proyectos parciales o documentos técnicos que complementan la información, y se integrarán como documentos diferenciados bajo coordinación del proyectista.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.2. CONTROL DEL PROYECTO

El objetivo consiste en verificar el cumplimiento del CTE y todas las norma aplicables, así como comprobar el grado de definición, su calidad y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

3. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.1. GENERALIDADES

La ejecución de las obras de construcción del edificio seguirá lo establecido en el proyecto o en las modificaciones que el director de obra, con el visto bueno del promotor, autorice. También se debe asegurar el cumplimiento de la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las directrices del director de ejecución de la obra y del director de obra.

Es necesario, a lo largo de la construcción, elaborar toda la documentación exigible, que incluirá lo establecido por las Administraciones Públicas y la documentación de control de calidad.

El coordinador de la obra será el director de obra, que contará con la ayuda de diversos técnicos de obra en momentos puntuales. Tanto el director de obra como el director de la ejecución de la obra se encargarán de los siguientes controles durante la realización de las obras:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas.
- Control de ejecución de obra
- Control de la obra terminada

3.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Este control tiene como objetivo la comprobación de las características técnicas de los equipos, productos y sistemas suministrados a fin de que cumplan lo exigido en el proyecto. Este control incluye:

- Control de la documentación de los suministros
- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad
- Control mediante ensayos

3.2.1. Control de la documentación de los suministros

Los documentos que los suministradores facilitarán al constructor, se los hace llegar al director de la ejecución de la obra. Dichos documentos, identifican los productos según la normativa de obligado cumplimiento y comprenden:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Certificado de garantía del fabricante
- Documentos de conformidad o autorizaciones exigidas reglamentariamente, que incluye la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, de acuerdo a las Directivas Europeas que afectan a dichos productos.

3.2.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El director de la ejecución de la obra verificará la documentación aportada por los suministradores, referente a los distintivos de calidad de los equipos, productos y sistemas que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto, a fin de que sea suficiente para su aprobación y recepción.

También se facilitan evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los equipos, productos y sistemas, además de constancia del mantenimiento de las características técnicas.

3.2.3. Control mediante ensayos

En ciertas ocasiones se realizarán ensayos y pruebas a algunos productos a fin de verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE. Dichos ensayos se realizarán siguiendo la reglamentación vigente o según especifique el proyecto o la dirección facultativa sobre los ensayos a realizar, el muestreo del producto, los criterios de rechazo o aceptación y las acciones a adoptar.

3.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El director de la ejecución de la obra se encargará de controlar durante la construcción, la ejecución de cada unidad de obra, verificando su replanteo, los materiales empleados y su correcta ejecución, y la disposición de los elementos constructivos y las instalaciones. También realizará controles y verificaciones a fin de comprobar la conformidad con el proyecto, con la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Otra comprobación refiere a la adopción de las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En esta fase se adoptarán los procedimientos que contemplan las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de equipos, productos y sistemas.

3.4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Una vez terminado el edificio deben llevarse a cabo verificaciones y pruebas de servicio a fin de comprobar las prestaciones finales del edificio in situ. Estas pruebas son establecidas por la dirección facultativa o por el proyecto, y son previstas en el CTE y la legislación aplicable.

En la documentación de la obra ejecutada quedará constancia de la acreditación del control de recepción en la obra, del control de la ejecución y del control de la recepción de la obra terminada.

4. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DE LA OBRA

4.1. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

Las obras de edificación dispondrán de documentación de seguimiento, que al menos contará con:

- El libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo. Aquí, el director de obra y el director de la ejecución de la obra señalarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
- El Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Se desarrolla según marca la legislación específica de seguridad y salud y tendrán acceso los agentes determinados por la legislación aplicable.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

Toda la documentación se depositará por el director de la obra, una vez finalizada esta, en el Colegio Profesional correspondiente o en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones del contenido a quien acredite un interés legítimo.

4.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

En el control de calidad de la obra se incluye el control de recepción de la obra, el control de la ejecución y el control de la obra terminada. Con ese fin:

- El director de la ejecución de la obra se encargará de la recopilación de la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor se ocupará de recabar la documentación de los productos, sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes; que luego facilitará al director de obra y al director de ejecución de la obra.
- El constructor preparará también la documentación de calidad sobre cada una de las unidades de obra, que podrá emplearse como control de calidad de la obra por parte del director de la ejecución de la obra, si así lo autoriza.

Toda la documentación se depositará por el director de la obra, una vez finalizada esta, en el Colegio Profesional correspondiente o en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones del contenido a quien acredite un interés legítimo.

4.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En este certificado, el director de la ejecución de la obra asegura haber dirigido la ejecución material de las obras, y controlar tanto cualitativa como cuantitativamente la construcción y calidad del edificio de acuerdo con las directrices del proyecto, con la documentación técnica que lo desarrolla y con las normas de buena construcción.

Asimismo, el director de la obra certifica que la edificación se realizó bajo su dirección, en conformidad con el proyecto objeto de licencia y con la documentación técnica que lo complementa, y que se encuentra disponible para la correcta utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra hay que añadirle como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que con conformidad con el promotor se hayan introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. CONDICIONES Y MEDIDAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Según dicta el RD 314/2006, de 17 de marzo del CTE en el artículo de condiciones del proyecto, condiciones de la ejecución y seguimiento de las obras; se redactan las condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos productivos cumpliendo también el Plan de Control de calidad de la ejecución de la obra.

5.1. MARCADO CE

Mediante el marcado CE se asegura el fabricante de informar a los usuarios y autoridades competentes, que el equipo comercializado cumple con la legislación vigente obligatoria en materia de requisitos esenciales. Este marcado se realiza mediante el símbolo “CE” acompañado de la información complementaria.

El director de obra tiene por tanto la obligación de verificar que los productos recibidos en obra cumplan con el marcado CE y sus correspondientes normas.

El fabricante debe asegurar que el marcado aparecen en, por orden de preferencia:

- En el producto en sí.
- En una etiqueta adherida al producto.
- En el envase o embalaje.
- En la documentación comercial.

Además, este marcado CE tiene unas inscripciones complementarias:

- La designación del producto y su uso previsto.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (siendo en productos no tradicionales buscada en el DITE correspondiente, por lo que habría que incluir dicho número DITE entre las inscripciones complementarias)
- Número de identificación del órgano notificado.
- Número del certificado CE de conformidad
- Número de la norma armonizada (si es más de una norma, el número de todas ellas)
- Las dos últimas cifras del año en que se estampa el marcado en el producto.
- El nombre comercial o la marca definitiva de la fábrica
- El nombre comercial o la marca definitiva de la fabricante
- La dirección del fabricante

Deberán conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm; mientras que el formato, el color o el tipo de letra pueden modificarse. A continuación se muestra en la figura 9.1 un ejemplo de marcado CE:

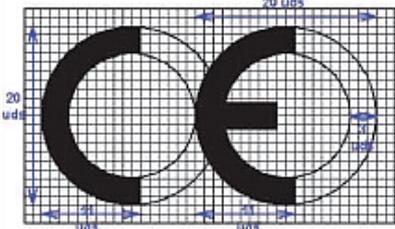
 <p>(Deben conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm)</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ Símbolo CE
Cerámica XXX		<ul style="list-style-type: none"> ■ Nombre o marca distintiva del fabricante.
Domicilio XXX Ciudad XX, CP XXXX		<ul style="list-style-type: none"> ■ Dirección del fabricante
04		<ul style="list-style-type: none"> ■ Los dos últimos dígitos del año en que se estampó el marcado.
EN 1344		<ul style="list-style-type: none"> ■ Norma del producto
Adoquín de arcilla cocida para uso exterior peatonal o de vehículos, de colocación flexible y/o rígida.		<ul style="list-style-type: none"> ■ Descripción del producto en función de las especificaciones técnicas indicadas en la norma armonizada, según tipo de pieza y uso previsto.
Carga de rotura transversal	Clase T0, T1, T2, T3 ó T4 (N/mm)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Información sobre las características esenciales recogidas en la tabla ZA.1 de la norma EN 1344 en función del uso previsto.
Resistencia a flexión	(N/mm ²)	
Resistencia al deslizamiento/derrape	Clase U0, U1, U2 ó U3	
Durabilidad Resistencia al hielo/deshielo)	FP100	

Figura 9.1. Ejemplo de marcado CE

5.2. CONTROL DE CALIDAD EN ACERO

Para realizar un control normal sobre los aceros se realizarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas
- Comprobación del ensayo doblado – desdoblado
- Comprobación de ensayos a tracción, pensados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura
- Ensayos de soldadura

La dirección facultativa decidirá si se necesitan realizar más ensayos; que se realizarán sobre aceros de la misma partida sobre los que se realizan los ensayos citados previamente.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.3. CONTROL DE LA CALIDAD EN HORMIGÓN

Durante la ejecución de la obra se tomarán las medidas oportunas para asegurar el buen estado y conservación de los materiales. Si durante la cimentación se produjesen movimientos excesivos, se procederá a observar el terreno y las redes de agua para conocer el desencadenante de dicho suceso.

Controlar la fluidez y docilidad del hormigón durante todo el proceso es clave, por lo que se efectuarán pruebas de consistencia para definir su evolución en función del tiempo.

Cada tres meses, por lo menos y siguiendo la fecha que marque la dirección de la obra, se comprueban los componentes del cemento, la resistencia a compresión, estabilidad del volumen y el principio y fin del fraguado, según la normativa de ensayo.

El control de calidad del hormigón incluirá el control de resistencia, consistencia y durabilidad con independencia del tamaño máximo de árido u otras características que recojan el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

5.3.1. Parámetros de control de calidad

a) Control de consistencia del hormigón

Viene determinada en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares y se determina mediante el cono de Abram, en ciertos casos:

- Cuando la dirección de obra lo indique
- Siempre que exista control reducido
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia

b) Control de resistencia del hormigón

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración. Se aceptarán lotes donde el control a resistencia sea: $f_{est} \geq f_{ck}$

c) Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón

La durabilidad implica buen comportamiento a través de varios mecanismos de degradación, complejos, que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo. La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad necesaria que hay que conocer.

La dirección de obra se encargará de evaluar en cada caso los resultados obtenidos, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

5.4. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR

a) Recepción de materiales

- Arena
- Cemento y cal
- Piezas: especificación del fabricante sobre la resistencia y categoría de las mismas
- Morteros secos y hormigones preparados, en los que se comprueba la resistencia y dosificación

b) Control de fábrica

- Categoría A: piezas y mortero con especificación de fábrica con ensayos previos y control diario de la ejecución
- Categoría B: Piezas y mortero con certificación de especificación y control diario de ejecución (salvo succión, retracción y expansión por humedad)
- Categoría C: no cumple ningún requisito B

c) Ensayos de control del hormigón

- Ensayo 1: control de nivel reducido
- Ensayo 2: control al 100%
- Ensayo 3: control estático del hormigón

También se pueden realizar unos ensayos de información complementaria (regidos por la EHE, en los artículos 72, 75 y 88,5, según se indique en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares)

d) Morteros y hormigones de relleno

- Control de dosificación, mezclado y puesta en marcha

e) Armadura

- Control de recepción y puesta en obra

f) Protección durante la ejecución

- Protección contra daños físicos
- Protección de coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas

6. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra a realizar consiste en la construcción de una microcervecería artesanal en el T.M. de Carrión de los Condes (Palencia)

6.2. CAPÍTULOS DE LA OBRA

- Permisos, autorizaciones y licencias
- Acondicionamiento del terreno
- Red de saneamiento
- Cimentación y solera
- Estructura metálica
- Cubierta
- Albañilería
- Instalaciones
 - o Fontanería
 - o Saneamiento
 - o Electricidad e iluminación
 - o Aire comprimido
 - o Protección contra incendios
- Carpintería y cerrajería
- Revestimientos
- Urbanización y vallado
- Recepción definitiva de las obras

6.3. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Consistirá en establecer y definir la sistemática de control y supervisión en la ejecución de los trabajos contemplados en el proyecto, a fin de verificar y comprobar su correcta ejecución, la inexistencia de defectos, el control de los aspectos medioambientales y derivados y la satisfacción del cliente.

Por ello, la dirección designa un Responsable de Calidad que le representará en todas las cuestiones relacionadas con el sistema de calidad, dotándole de la autoridad y responsabilidad para asegurar que:

- Se establecen, añaden y mantienen los procesos necesarios para el SGC (Sistema de Gestión de Calidad).
- Se notifica la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles.

DOCUMENTO I

ANEJO 10

Estudio de protección contra incendios

Índice. Anejo 10. Estudio de protección contra incendios

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO	4
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA CERVECERA POR SU CONFIGURACIÓN Y RELACIÓN CON EL ENTORNO	4
4. CÁLCULO DEL RIESGO INTRÍNSECO.....	5
5. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	8
5.1. MATERIALES	8
5.2. ESTABILIDAD AL FUEGO.....	8
6. MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	9
6.1. NIVEL DE OCUPACIÓN	9
6.2. ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	9
6.2.1. <i>Número y disposición de las salidas</i>	9
6.2.2. <i>Características de las puertas y pasillos</i>	10
6.2.3. <i>Dimensionamiento de salidas y pasillos</i>	10
6.3. SEÑALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	10
7. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO	11
8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN.....	11
8.1. SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMAS	11
8.2. HIDRANTES EXTERIORES.....	11
8.3. EXTINTORES DE INCENDIO.....	11
8.4. SISTEMAS DE BOCA DE INCENDIO.....	12
8.5. SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	12
8.6. SEÑALIZACIÓN.....	13
8.7. ROCIADORES AUTOMÁTICOS	13
9. MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	14

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en el diseño de las instalaciones contra incendios y el estudio de las medidas necesarias a tomar para la protección contra incendios en la industria. Dichas medidas, establecidas en un Documento Básico (DB), determinarán las reglas y procedimientos a cumplir, satisfaciendo las necesidades básicas de seguridad en caso de incendio.

Un requisito básico a cumplir, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para ello se debe cumplir lo siguiente:

- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del proyecto por parte de los organismos competentes.
- Describir los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activa y pasiva en cumplimiento de la legislación vigente.
- Diseñar las medidas de protección de manera coherente con el proyecto.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa aplicable para la protección de incendios comprende las siguientes normas:

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de las Instalaciones de Protección contra Incendios y posteriores correcciones.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, BOE número 269 de 10/11/1995.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y posteriores correcciones.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación.

Las exigencias de protección contra incendios se establecen en función del tipo de edificación, contando con el humo como factor de mayor riesgo para la seguridad de las personas en caso de siniestro. Los riesgos se clasificarán de la siguiente manera:

- Riesgos activos: Incluyen el inicio del incendio y la evolución de las cargas caloríficas locales por la determinación de la masa combustible inherente a un edificio: mobiliario, materiales de construcción, decoración, etc.
- Riesgos pasivos: Comprenden la debilidad de la estructura que puede arrastrar pérdida de estabilidad y colapso eventual de un edificio.

El reglamento establece la revisión periódica, cada dos, tres o cinco años, en función del nivel de riesgo intrínseco de la industria. Dichas inspecciones se deben solicitar por parte de los titulares a un órgano de control facultado para la aplicación del reglamento de inspección de las instalaciones.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO

Las características de los establecimientos industriales se refieren a:

- Su configuración y relación con el entorno
- Su nivel de riesgo intrínseco

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA CERVECERA POR SU CONFIGURACIÓN Y RELACIÓN CON EL ENTORNO

Cada establecimiento industrial está constituido por una o varias configuraciones (tipo A, B, C, D y E), que a su vez se dividen en una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) de la industria.

Según el R.D. 2267/2004, el edificio se considera de tipo C, ya que la industria ocupa totalmente el edificio y se encuentra a una distancia mayor a 3 metros del edificio más próximo, siendo esta distancia libre de mercancías combustible o elementos intermediarios susceptibles de propagar el incendio.

En esta configuración se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso. En nuestro caso se consideran dos sectores de incendio:

- Sector 1: Comprende la zona de oficinas, sala de descanso, aseos y vestuarios.
- Sector 2: Incluye toda la zona de producción y envasado, así como el laboratorio, la sala de máquinas, los almacenes y la zona de carga y descarga.

Se detallan a continuación, en la tabla 10.1, las principales características de la actividad industrial en nuestra industria:

Tabla 10.1. Descripción de las actividades del edificio

Sector	Descripción de la actividad	Superficie (m ²)	Altura de almacenamiento (m)
Sector 1	Oficina de administración	10	-
	Vestuarios y aseos	30	-
	Sala de venta directa, degustación y descanso	40	-
Sector 2	Almacén de materias primas	28	5
	Zona de producción y envasado	181	-

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Sector	Descripción de la actividad	Superficie (m ²)	Altura de almacenamiento (m)
	Almacén de materias auxiliares	26	5
	Almacén del producto final	35	5
	Zona de carga y descarga	20	5
	Sala de máquinas	25	-
	Laboratorio	10	-

Dado que la superficie del sector 1 no supera los 260 m², se aplica el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) y formará parte del resto de la superficie de la actividad industrial a la hora de calcular los sectores de incendio. La ocupación del edificio será baja debido al número de trabajadores, que no supera las diez personas.

4. CÁLCULO DEL RIESGO INTRÍNSECO

Para realizar este cálculo, se emplean las expresiones simplificadas que aparecen en el apartado 3.2.2 del anexo I del R.D. 2267/2004, con el fin de evaluar la densidad de cargas de fuego, ponderada y corregida de los sectores de incendio, siendo la primera fórmula para fabricación o venta, y la segunda fórmula para almacenamiento:

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} * C_i * S_i}{A} * R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{vi} * s_i * h_i * C_i}{A} * R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Siendo:

- Q_S: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- S_i: Superficie de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².
- q_{si}: Densidad de carga de fuego en cada zona de fabricación o venta con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m². Se emplea la tabla 1.2 del anexo I del R.D. 2267/2004 para este valor.
- q_{vi}: Carga de fuego aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector del incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³. Se emplea la tabla 1.2 del anexo I del R.D. 2267/2004 para este valor.
- h_i: Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.
- s_i: Superficie ocupada en planta por cada zona en m².
- R_a: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación). Se emplea la tabla 1.2 del anexo I del R.D. 2267/2004 para este valor.

- A: Superficie construida del sector de incendio, en m².
- C_i: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la activación) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Se emplea la tabla A11.2 del anexo I del R.D. 267/2004, o la tabla 10.2 mostrada a continuación, para este valor.

A continuación en la tabla 10.2 se pueden observar los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad (C_i) seguida de los valores de los productos químicos a los que hace referencia.

Tabla 10.2. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad (C_i)

ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	- Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
- Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	- Sólidos que emiten gases inflamables.	
- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
C _i = 1,60	C _i = 1,30	C _i = 1,00

La clasificación de los productos químicos almacenados, según indica el R.D. 379/2001, de 6 de abril, es la siguiente:

- **Clase A:** Productos licuados cuya presión absoluta de vapor a 15 °C sea superior a 1 bar. En función de la temperatura a la que se almacena puede ser:
 - o Subclase A1: Temperatura de almacenamiento inferior a 0 °C
 - o Subclase A2: Otras condiciones de almacenamiento
- **Clase B:** Productos cuyo punto de inflamación es inferior a 55 °C y no están comprendidos en la clase A. En función del punto de inflamación pueden ser:
 - o Subclase B1: Punto de inflamación inferior a 38 °C
 - o Subclase B2: Punto de inflamación inferior a 55 °C e igual o superior a 38 °C
- **Clase C:** Productos cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55 °C y 100 °C.
- **Clase D:** Productos cuyo punto de inflamación es superior a 100 °C.

Se determina el punto de inflamación siguiendo la Norma UNE 51.024 en los productos de clase B, la Norma UNE 51.022 en los productos clase C y la Norma 51.023 para los de clase D. Si los productos de las clases C o D se almacenan a temperaturas

superiores a su punto de inflamación, se deben cumplir las condiciones de almacenamiento descritas para los productos de subclase B2.

En nuestro caso no será necesario sectorizar el edificio ya que no se superan los límites de superficie de la tabla 2.1 del R.D. 2267/2004.

Se emplea la tabla 10.3 que se muestra a continuación para obtener el nivel de riesgo de incendio intrínseco, una vez calculadas la densidad de fuego ponderada y corregida, que se muestran en la tabla 10.4:

Tabla 10.3. Nivel de riesgo intrínseco en función de la densidad de carga ponderada y corregida

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 10.4. Cálculo del riesgo intrínseco

Sector	Descripción de la actividad	Superficie (m ²)	q _{si} o q _{vi} (MJ/m ²)	C _i	R _a	Q _s (MJ/m ²)	Nivel de riesgo
Sector 1	Oficina de administración	10	25	1,3	1	4,06	Bajo 1
	Vestuarios y aseos	30	25	1,3	1	12,19	
	Sala de venta directa, degustación y descanso	40	25	1,3	1	16,25	
	Superficie Total	80	Qs total (MJ/m2)	32,50			
Sector 2	Almacén de materias primas	28	80	1,3	1	8,96	Bajo 1
	Zona de producción y envasado	181	100	1,6	1	89,11	
	Almacén de materias auxiliares	26	80	1,3	1	8,32	
	Almacén del producto final	35	80	1,3	1	11,20	
	Zona de carga y descarga	20	40	1,3	1	3,20	
	Sala de máquinas	25	200	1,6	1	24,62	
	Laboratorio	10	500	1,6	1	24,62	
Superficie Total	325	Qs total (MJ/m2)	170,02				

Se obtiene al final de los cálculos unos resultados de riesgo de incendio intrínseco bajo, categoría 1, al ser el resultado menor de 425 MJ/m² en ambos casos.

5. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

5.1. MATERIALES

Dado que nuestro edificio es de una planta sobre rasante y de tipo C, no hay exigencia de cumplir la tabla 2.4 del anexo II del R.D 227/2004, sobre la estabilidad al fuego de la estructura portante.

Para los cerramiento del edificio, cuando un elemento de compartimentación en los sectores de incendio acometa a la cubierta; la resistencia al fuego de esta será al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro.

Para las puertas de paso entre dos sectores de incendio, tendrán una resistencia al fuego igual a la mitad exigida al elemento que separe ambos sectores o bien la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Las características constructivas de nuestro edificio proyectado como sector de incendio, cumple con los requisitos en cuanto a la clase de los materiales empleados en ella.

Los materiales empleados como revestimiento o acabado superficial de las paredes y techos serán Cs-3 D0 (M2) o más favorables, y en suelos CFL-s1 (M2) o más favorables. Para los revestimientos del exterior de la fachada se emplean C-s3d0 (M2) o más favorables. Para las instalaciones de eliminación de humos al menos se emplearán la clase D-s2d0 o más favorables.

5.2. ESTABILIDAD AL FUEGO

Según dicta la ley en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000 y modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión; se exige un comportamiento ante el fuego por parte de los elementos constructivos portantes de cada sector de incendio, definidos por el tiempo en minutos; durante el cual, dichos elementos deben mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante). Los valores de estabilidad al fuego se exponen en la tabla 10.5 mostrada a continuación que coincide con la tabla 2.2 del R.D. 2267/2004:

Tabla 10.5. Valores de estabilidad frente al fuego

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30
	(EF -120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)	(EF - 60)	(EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
		(EF-120)	(EF-120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180	R 120	R 120	R 90
			(EF -180)	(EF -120)	(EF -120)	(EF - 90)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En nuestro caso, al tener un edificio de una sola planta sobre rasante, con un nivel de riesgo intrínseco bajo y configuración tipo C, la resistencia al fuego mínima exigida de los elementos estructurales con función portante es de R 30.

6. MEDIOS DE EVACUACIÓN

6.1. NIVEL DE OCUPACIÓN

Se determina la ocupación según las expresiones del apartado 6.1. R.D: 2267/2004, y teniendo en cuenta que de acuerdo a la documentación laboral que legaliza el funcionamiento de la actividad, se tiene un número de personas que ocupa el sector del incendio de $p=5$. El valor de la ocupación es igual a:

$$P= 1,10 * p = 1,10 * 5 = 5,5 \approx 6$$

Se obtiene un valor de ocupación de 6 personas.

Para edificios de tipo C el número de salidas proyectadas es una, y el recorrido máximo de evacuación cumple con lo exigido en el apartado 6.2 del R.D. 2267/2004.

6.2. ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Para los edificios tipo C, se deben cumplimentar las siguientes condiciones:

6.2.1. Número y disposición de las salidas

Aparte de todas las consideraciones establecidas en el R.D. 2267/2004, la tabla 3.1 del apartado 3 de la sección SI 3 del DB Seguridad en caso de incendio del CTE, dice que una planta o recinto puede disponer de más de una salida de planta cuando cumpla las siguientes condiciones:

- Longitud de los recorridos de evacuación hasta la salida de planta no excede los 50 m.
- Longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede los 25m.

En nuestro caso se dispondrá de 2 salidas de emergencia. Para la zona de administración se empleará la entrada principal como salida de emergencia mientras que para la zona de producción se empleará como salida de emergencia la puerta de la zona de carga y descarga.

6.2.2. Características de las puertas y pasillos

Las dimensiones de los elementos de evacuación son las siguientes:

Tabla 10.6. Dimensiones de los elementos de evacuación

Elemento	Anchura mínima exigida (m)	Anchura mínima en proyecto (m)
Puertas y pasos	≥ 0,60	0,80
Pasillos y rampas	≥ 0,80	1

Las puertas serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables, de modo que los mecanismos de apertura constituyan el menor riesgo posible para la circulación de los ocupantes del edificio.

Los pasillos empleados para la evacuación estarán desprovistos de obstáculos, aunque pueden tener elementos salientes localizados en las paredes, respetando la anchura mínima y evitando reducir en 10 cm la anchura calculada.

6.2.3. Dimensionamiento de salidas y pasillos

Se dispondrán puertas de eje de giro vertical de fácil apertura manual, cuya anchura será igual a P/200, y nunca inferior a 0,6 m. El resultado obtenido es de 0,03, inferior a 0,6 m, por lo que no se tiene en cuenta el valor obtenido y se toma como referencia la norma.

6.3. SEÑALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación que deberán seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde que se vea directamente la salida o señal que se indica. Todas las salidas del recinto estarán señalizadas. Se emplean las señales definidas por la UNE 23033-23034 y 81201 que se muestran a continuación en la figura 10.1:



Figura 10.1. Señalización de los elementos de evacuación

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

Dado que nuestro edificio tiene un nivel de riesgo de incendio intrínseco bajo, no hace falta proyectar un sistema de evacuación de humos ni comprobar la superficie aerodinámica indicada en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales

8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

A continuación se detallan los elementos de protección contra incendios que deben instalarse y la cantidad de cada uno de ellos acorde a la normativa vigente y al anexo III del R.D 2267/2004

8.1. SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMAS

Se emplearán pulsadores, que deben accionarse cuando se detecte una señal de incendio. Estarán correctamente señalizados y debe indicarse claramente su finalidad así como estar convenientemente protegidos para evitar falsas alarmas. Se complementa con una señal acústica y óptica que avise de la existencia de un incendio y la necesidad de evacuar el recinto.

Se dispondrán pulsadores en todas las salidas de evacuación del sector del incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25m.

8.2. HIDRANTES EXTERIORES

Según la norma, para edificios tipo C, con nivel intrínseco bajo, no será necesaria su implantación siguiendo la tabla 3.1 del anexo III del Reglamento de Establecimientos Industriales.

8.3. EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendios del establecimiento industrial, en zonas visibles y de fácil acceso sobre soportes fijados a los paramentos.

La altura máxima de la parte superior del extintor debe situarse a 1,70 m respecto al suelo a fin de un rápido y cómodo uso por parte de cualquier persona, además de que pueden trasladarse al lugar necesario fácilmente. La norma fija que haya un extintor

cada 200 m² o fracción y cada 100 m² o fracción en zonas que alberguen contadores de electricidad.

Las características y especificaciones de los extintores siguen el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE AP 5. Del mismo modo, los recipientes de extintores cumplirán los requisitos de seguridad de la Directiva 97/23/CEE "Equipos a presión" transpuesta a través del R.D. 769/1999, de 7 de mayo.

En el cuerpo del extintor debe aparecer una placa timbre expedida por el Ministerio de Industria que contendrá los siguientes datos:

- Número de registro del extintor
- Presión del timbre
- Fecha de timbrado
- Espacios para la fecha del 1º, 2º y 3º retimbrado

También se realizará una revisión anual de la presión y del contenido del extintor sustituyéndose siempre después de su uso.

Siguiendo las especificaciones anteriores y el apartado 8 del anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en Establecimientos Industriales, se emplearán los siguientes extintores:

Tabla 10.7. Características de los extintores de incendios de la instalación

Ubicación	Nº extintores	Tipo	Eficacia	Peso
Sector 1	1	ABC	21A-113B	9 kg
Sector 2	3	ABC	21A-113B	9 kg

8.4. SISTEMAS DE BOCA DE INCENDIO

Según se establece en apartado 9.1 del anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en Establecimientos Industriales, dado que tenemos un edificio tipo C, de riesgo intrínseco bajo y superficie inferior a 1000 m², no será necesaria la instalación de BIE's.

A pesar de ello, se decide como medida de prevención la instalación de una BIE en la zona de producción. En el anejo 6.4 de Instalaciones de fontanería viene detallado el cálculo del caudal y la presión del equipo.

8.5. SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La instalación de alumbrado de emergencia estará provista de fuente de energía propia, ya que debe entrar en funcionamiento cuando se produzca un fallo del 70% de la tensión nominal de servicio. Estas condiciones se mantendrán durante al menos 1 hora desde que se produce el fallo.

En el anejo 6.3 Instalación de electricidad e iluminación se encuentran calculados la potencia y características del sistema de alumbrado de emergencia.

8.6. SEÑALIZACIÓN

Todas las salidas correspondientes al recorrido de evacuación estarán debidamente señalizadas, así como los medios de protección contra incendios de empleo manual, cumpliendo así con el Reglamento de Señalización de los Centros de Trabajo aprobado por el R.D. 485/1997, de 14 de abril, acerca de las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales son las mostradas en la figura 10.2:



Figura 10.2. Señalización de los medios de protección contra incendios

8.7. ROCIADORES AUTOMÁTICOS

Para su implementación en edificios tipo C se deben cumplir ciertos requisitos:

- En las actividades de almacenamiento:
 - o Riesgo intrínseco medio y superficie total construida $\geq 2000 \text{ m}^2$
 - o Riesgo intrínseco alto y superficie total construida $\geq 1000 \text{ m}^2$
- En las actividades de producción:
 - o Riesgo intrínseco medio y superficie total construida $\geq 3500 \text{ m}^2$
 - o Riesgo intrínseco alto y superficie total construida $\geq 2000 \text{ m}^2$

En nuestro caso no se satisfacen ninguna de las condiciones por lo que no será necesario la instalación de dichos elementos.

9. MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se deben tomar ciertas medidas generales de prevención y protección contra incendios:

- La instalación eléctrica cumple lo expuesto en el REBT (Reglamento Eléctrico de Baja Tensión).
- La planta podrá ser fácil y rápidamente evacuada.
- Las puertas deben abrirse hacia el exterior para facilitar la salida en caso de incendio.
- Un sistema de iluminación indicará todas las puertas de salida en caso de incendio.
- Está prohibido fumar en el interior de la fábrica. Se indicará mediante carteles en las distintas zonas.
- Se aplican una serie de normas preventivas para prevenir incendios y se educará al personal en el uso de extintores en caso de que se produjese un incendio.
- Se extremarán las precauciones al manipular productos inflamables, aplicando la ficha de seguridad e instrucciones del producto.
- Al finalizar la jornada laboral se revisará el lugar de trabajo y se desconectarán los equipos eléctricos que no necesiten mantenerse conectados.
- Todos los elementos de protección contra incendios serán revisados y verificados periódicamente a lo largo de su vida útil. Estas operaciones de mantenimiento se realizarán por personal cualificado.

DOCUMENTO I

ANEJO 11

Estudio de protección contra el ruido

Índice. Anejo 11. Estudio de protección contra el ruido

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PERTURBACIONES POR RUIDO	3
3. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LA EDIFICACIÓN	4
3.1. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	4
3.1.1. <i>Elementos constructivos verticales.....</i>	<i>4</i>
3.1.2. <i>Elementos constructivos horizontales.....</i>	<i>5</i>

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo consiste en limitar dentro del edificio y en condiciones normales de uso, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda causar a los usuarios como consecuencia de las características del proyecto, su construcción, uso y mantenimiento, ya que es un riesgo para la salud de los trabajadores.

Tales requisitos serán satisfechos mediante una proyección, construcción, uso y mantenimiento de manera que los elementos constructivos que lo conformen tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido por vibraciones de las instalaciones propias del edificio.

La normativa aplicable es el CTE DB HR Protección frente al ruido y la ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León

2. PERTURBACIONES POR RUIDO

La normativa respectiva a la protección frente al ruido, dicta que ninguna instalación, actividad, comportamiento o establecimiento, podrá generar al ambiente exterior niveles sonoros superiores a los expuestos en la tabla 11.1 mostrada a continuación, sin tener en cuenta el ruido ambiental:

Tabla 11.1. Límites sonoros

Tipo de actividad	Horario de funcionamiento	Aislamiento acústico mínimo	
		A recintos $D_{nT,A}$ (dBA)	A exteriores D_A (dBA)
1	Horario diurno	55	35
	Horario nocturno	65	35

Acorde a la Ley de ruido, nuestra actividad se encuadra dentro del tipo 1: Actividades industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 85 dBA.

Se utilizará un sonómetro que cumpla con la norma UNE 20-464-90 a la hora de medir el ruido, y se empleará tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos, en el lugar que tenga el nivel más alto y si fuese necesario, en el instante y situación en que las molestias sean más acusadas. Las condiciones de medida son las siguientes:

- Medidas en el exterior de la fábrica realizadas a 1,2 m sobre el suelo y a 1,5 m de la fachada o línea de propiedad de las actividades posiblemente afectadas.
- Medidas en el interior realizadas a 1 m de distancia de las paredes, a 1,5 m sobre el suelo y a 1,5 de las ventanas, o en su caso en el centro de la estancia. Dichas medidas con ventanas y puertas cerradas.
- Recintos que alberguen maquinaria deben llevar un aislamiento acústico mínimo de 70 dBA respecto de otros recintos.

La Ordenanza también contempla normas generales sobre aislamiento en establecimientos industriales, comerciales, de servicios y recreativos, en el artículo 15; que establece que los elementos constructivos y de insonorización con los que se dota a los recintos que alojan actividades o instalaciones industriales, comerciales o de servicio; deberán tener un aislamiento necesario a fin de evitar la transmisión al exterior, o al interior de los recintos, del exceso de nivel sonoro que se origine en el interior; e incluso si fuese necesario, dispondrán un sistema de aireación inducida o forzada que permitan el cierre de huecos y ventanas existentes o proyectados.

En la misma ordenanza, en el artículo 21 se establece que los vehículos a motor que circulen por el T.M. deben corresponder a los homologados en términos de ruido emitido, de acuerdo a la normativa vigente, que comprende los Reglamentos 41 y 51, que especifican que:

- Todo vehículo debe estar en buenas condiciones de funcionamiento.
- No deben superar los 6 dBA, de lo contrario serían inmovilizados por la autoridad competente.
- Los equipos frigoríficos, de ventilación y climatización, deben cumplir el artículo 34 referente al cumplimiento de los niveles previamente señalados para la actividad industrial.

3. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LA EDIFICACIÓN

El proyecto cumple con las exigencias del CTE DB HR Protección frente al ruido y no se superan los límites máximos establecidos de decibelios. Las estancias cuentan con el aislamiento necesario para evitar la transmisión interior o exterior del exceso de nivel sonoro y las vibraciones que se pudiesen producir.

3.1. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Con el objetivo de conseguir un adecuado bienestar en las estancias, las paredes y los tabiques incorporarán un aislamiento acústico adecuado a los límites establecidos.

De acuerdo al catálogo de elementos constructivos del CTE, se vinculan a continuación los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos verticales, los valores del aislamiento global al ruido aéreo de las fachadas y el nivel de ruido de impacto de los elementos constructivos horizontales e inclinados.

3.1.1. Elementos constructivos verticales

- Cerramiento fachadas

Se empleará un cerramiento exterior formado por bloques cerámicos hasta los 5 m de altura, que se eligen por la facilidad de ejecución y mano de obra, su buen aislamiento térmico y acústico, y por su acabado estético.

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire, compuesta de:

- Revestimiento exterior: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 10 mm, aplicado manualmente.
- Hoja principal: de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado en sacos. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.
- Aislante térmico: aislamiento térmico, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/mK, colocado a tope y fijado con pellas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.
- Hoja interior: de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, M-5, suministrado en sacos. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo. Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.

Todo ello proporciona un aislamiento acústico de 55 dBA

➤ Particiones interiores

Estas particiones estarán formadas por ladrillo tabicón de 7 cm de espesor recubierto en ambas caras por un panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 3 cm y por una placa de yeso laminado de 1 cm. Esto proporciona un aislamiento acústico de 33 dBA

3.1.2. Elementos constructivos horizontales

➤ Cubierta

La cubierta estará formada por paneles sándwich de color rojo con doble chapa de acero galvanizado, prelacado y perfilado con un núcleo aislante de 40 mm de espuma de poliuretano inyectado de 40 kg/m³. Los paneles tienen una fijación rígida a las correas. Cuenta con un remate de acero que se coloca en la unión entre paneles para asegurar el aislamiento y evitar la infiltración de agua. Esto le proporciona un aislamiento acústico de 50 dBA.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

➤ Falsos techos

Para las zonas de descanso, aseos, vestuarios, oficinas y el laboratorio se dispondrán falsos techos compuestos de placas de yeso laminado perforadas con borde para perfilaría de 600 x 600 mm a una altura de 3 m. Esto le proporciona un aislamiento acústico de 40 dBA

DOCUMENTO I

ANEJO 12

Estudio de eficiencia energética

Índice. Anejo 12. Estudio de eficiencia energética

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA	3
2.1. LIMITACIÓN DEL CONSUMO Y LA DEMANDA ENERGÉTICA (HE-0 Y HE-1)	3
2.2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE-2).....	3
2.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (HE-3)	4
2.4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE-4).....	4
2.5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE-5)	4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo consiste en la toma de conciencia acerca del gasto energético de la industria, ya que representa uno de los costes más importantes de la instalación y es de vital importancia desarrollar mecanismos que faciliten la disminución de los costes y la intensidad energética, todo ello asociado a un uso racional de la energía y a una mejor gestión de la misma.

El principal objetivo de la eficiencia energética consiste en obtener el rendimiento energético óptimo de cada proceso o equipo, sin que se disminuya la productividad o la calidad del servicio.

Se aplicarán para ello las normativas del CTE DB HE del 0 al 5, que establecen las reglas y procedimientos a aplicar que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro energético. A continuación se justifica el cumplimiento de dichos DB en las soluciones constructivas adoptadas.

2. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

2.1. LIMITACIÓN DEL CONSUMO Y LA DEMANDA ENERGÉTICA (HE-0 Y HE-1)

Para los edificios de nueva construcción, ampliaciones, reformas o cambios de uso, se aplica la limitación de la demanda energética, que se establece en función de:

- La zona climática de la localidad y el uso previsto de la instalación
- Los riesgos debidos a los procesos que causen una disminución significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como condensaciones.

Este edificio, al ser una instalación industrial no necesita justificar el consumo/demanda energéticos, aplicando el punto 1 de las normativas HE-0 y HE-1 que excluyen de su aplicación las construcciones industriales.

2.2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE-2)

El Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) es la norma que rige este apartado e indica que los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas, destinadas a proporcionar el bienestar térmico de los ocupantes.

Según el RITE no se aplicará a las instalaciones de los edificios destinados a procesos industriales.

2.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (HE-3)

Todas las edificaciones necesitan poseer una instalación de iluminación acorde a las necesidades de los empleados y los procesos, sin dejar de ser eficientes energéticamente. Para ello se pueden disponer sistemas de control, de regulación y de mantenimiento para optimizar la instalación y realizar un correcto ahorro energético.

Según marca el apartado 1 de la normativa HE-3, en este caso al ser un edificio industrial, la exigencia de eficiencia energética de las instalaciones de iluminación no se aplica.

2.4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE-4)

En el CTE DB HE-4 se recoge que en los edificios con demanda de agua caliente sanitaria, parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de dicha demanda se deben cubrir mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global en su localización y a la demanda del edificio de agua caliente.

En este caso estas necesidades son satisfechas por una caldera de biomasa como sistema alternativo para cumplir con la demanda. Dado que se trata de una fuente de energía renovable se exime del cumplimiento de la exigencia básica HE-4.

2.5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE-5)

Según la tabla 1.1 de la normativa HE-5, si la superficie de la zona administrativa es mayor a 4000 m² o la zona de almacenamiento supera los 10000 m², es obligatorio la instalación de placas fotovoltaicas.

En este caso ambas superficies son menores a los citados datos, por lo que no es necesario la instalación de placas fotovoltaicas.

DOCUMENTO I

ANEJO 13

Estudio de gestión de los residuos de construcción

Índice. Anejo 13. Estudio de gestión de los residuos de construcción

1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	3
3. AGENTES INTERVINIENTES	5
3.1. IDENTIFICACIÓN.....	5
3.1.1. <i>Productor de residuos (promotor)</i>	6
3.1.2. <i>Poseedor de residuos (constructor)</i>	6
3.1.3. <i>Gestor de residuos</i>	6
3.2. OBLIGACIONES.....	6
3.2.1. <i>Productor de residuos</i>	6
3.2.2. <i>Poseedor de residuos</i>	7
3.2.3. <i>Gestor de residuos</i>	9
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA	9
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	10
6. DESTINO Y REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	11
7. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	14

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo consiste en el cumplimiento del R.D. 105/2008 de Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Por ello desarrollaremos a continuación los siguientes puntos:

- Normativa y legislación aplicable
- Agentes intervinientes en la gestión de residuos de construcción y demolición.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Destino y reutilización de los residuos generados
- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

En la elaboración del presente estudio se tendrá en cuenta la siguiente legislación:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto:
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.
B.O.E.: 6 de febrero de 1991
- Ley de envases y residuos de envases:
Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 25 de abril de 1997
Desarrollada por:
Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 1998
Modificada por:
Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006:
Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.
B.O.E.: 12 de julio de 2001
Corrección de errores:
Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001
B.O.E.: 7 de agosto de 2001

- Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero:
Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.
B.O.E.: 29 de enero de 2002
Modificado por:
Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008
Modificado por:
Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

- Plan nacional integrado de residuos para el período 2008 -2015
Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.
B.O.E.: 26 de febrero de 2009

- Ley de residuos y suelos contaminados
Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 29 de julio de 2011
Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

- Ley de Urbanismo de Castilla y León
Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.
B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999
Modificada por:
Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León
Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.
B.O.E.: 26 de julio de 2002
Modificada por:
Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León
Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.
B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

- Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008 -2010)
Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.
B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008.

3. AGENTES INTERVINIENTES

3.1. IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al proyecto de una microcervecería artesanal en el T.M de Carrión de los Condes (Palencia). Los principales agentes intervinientes en la ejecución de la obra son:

- Promotor: La Komunera S.L.
- Proyectista: Javier Bahillo de la Fuente
- Director de obra: Javier Bahillo de la Fuente
- Director de la ejecución: Javier Bahillo de la Fuente

El presupuesto total del proyecto se ha estimado en una cantidad de 936.421,42€

3.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se corresponde con el titular del bien inmueble en que reside la decisión de construir o demoler. Se pueden dar tres casos:

- a) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística de una obra de construcción o demolición. Para aquellas obras que no requieran licencia urbanística, tendrán la consideración de productor del residuo, la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.
- b) La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- c) El importador o adquirente en cualquier estado miembro de la UE de residuos de construcción y demolición.

En nuestro caso identificamos como productor de residuos a la empresa La Komunera S.L.

3.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En esta fase del proyecto aún no se ha determinado el agente que actuará como poseedor de residuos, por lo que la responsabilidad del nombramiento recae sobre el productor de residuos (promotor), que se realizará antes del comienzo de las obras.

3.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que desarrolle cualquier operación que comprenda la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, si como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. También será designado por el productor de residuos (promotor) antes del comienzo de la obra.

3.2. OBLIGACIONES

3.2.1. Productor de residuos

Es el encargado de incluir en el proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contará con los siguientes puntos como mínimo:

- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra proyectada.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra proyectada.
- Las medidas para la separación de los residuos generados en la obra proyectada, por parte del poseedor de los residuos.
- Una estimación de la cantidad de RCD generada en la obra, expresada en toneladas y metros cúbicos, cumpliendo con la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y cualquier otra operación de gestión de los residuos de construcción y demolición. Dichos planos pueden ser objeto de adaptaciones a las características específicas de la obra y los sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y cualquier otra operación de gestión de los RCD.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Se debe disponer la documentación pertinente que acredite que los RCD producidos en las obras han sido gestionados in situ o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por parte de un gestor de residuos autorizado, según dicta la norma "RD 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición". La documentación correspondiente al año natural debe guardarse durante los 5 años posteriores.

En el caso de obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, se debe preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generan, el cual se incluye en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, a fin de evitar mezclas entre ellos o con otros residuos no peligrosos, asegurando el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Para los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia en relación con los RCD de la obra, en los términos establecidos por la legislación de la comunidad autónoma correspondiente.

3.2.2. Poseedor de residuos

La persona física o jurídica que ejecute la obra, el constructor, deberá presentar al promotor un plan que detallará su actividad en referencia a los RCD que se produzcan en la obra, a parte de la documentación prevista en la normativa aplicable. Dicho plan que irá aprobado por promotor y la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de RCD, cuando no los gestione por sí mismo, y sin que perjudiquen los requerimientos del proyecto; está obligado a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD se destinarán a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los RCD a un gestor por parte del poseedor de los residuos debe constar en un documento fehaciente, que indique:

- La identificación del poseedor y del productor.
- La obra de procedencia.
- El número de licencia de la obra.
- La cantidad expresada en toneladas, metros cúbicos o en ambos si es posible.
- El tipo de residuos entregados, acorde a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- La identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor de destino efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte; en el documento de entrega figurará el gestor de valorización o de eliminación posterior a que se destinarán los residuos. La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCD por parte de los poseedores a los gestores se regirá por la legislación vigente en materia de residuos.

El poseedor de los residuos está obligado mientras estén en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Las fracciones se separan en la obra en que se produzcan por parte del poseedor de los residuos.

Si se diese una falta de espacio en obra y no se pudiese separar por fracciones en el origen, se podría encargar este cometido a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra. En dicho caso, el poseedor debería obtener del gestor externo toda la documentación acreditativa del cumplimiento de su labor.

Siempre que, de forma excepcional, la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de la obra, el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, podrá eximir al poseedor de los RCD de la obligación de la separación de alguna o todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los RCD tiene la obligación de financiar los costes de gestión y de entregar al productor la documentación acreditativa y los certificados correspondientes a la gestión de los residuos, además de mantener dicha documentación durante los siguientes 5 años.

3.2.3. Gestor de residuos

Aparte de recopilar toda la legislación específica sobre residuos, el gestor de RCD tiene otras obligaciones:

- a) Para las actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, debe llevar un registro en el que figuren:
 - Cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y metros cúbicos.
 - Tipo de residuos, acorde a la “Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos”.
 - Identificación del productor, poseedor y la obra de donde proceden; o en su caso el gestor, si proceden de otra operación anterior de gestión.
 - Método de gestión aplicado.
 - Destino de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- b) Facilitar a las administraciones públicas competentes la información contenida en el registro citado en el apartado anterior. La documentación se conservará durante los siguientes 5 años.

- c) Extender al poseedor o al gestor que se ocupe de los RCD, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor, y en su caso el número de licencia de la obra de procedencia. Si el gestor realiza únicamente una operación de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, debe transmitir al poseedor o al gestor que le entregue los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- d) En el caso que no se tenga la autorización para gestionar residuos peligrosos, se dispondrá un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y separarán, almacenarán adecuadamente y se derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan esta denominación y lleguen mezclados con residuos no peligrosos. Dicha obligación se entiende sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

Para la identificación de los RCD, seguimos la “Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos” que los divide en varios grupos:

- a) RCD de nivel I: Formado por tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. Aquellos que se reutilicen en la misma

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

obra o en otra distinta, o actividades de restauración, acondicionamiento o relleno, no serán considerados como residuos, siempre que se pueda acreditar su destino como reutilización.

- b) RCD de nivel II: Formado por residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

A continuación podemos ver una clasificación de los RCD en función del material que los conforman:

Tabla 1. Clasificación de los RCD según la Orden MAM 304/2002

Nivel	Categorización	Material
RCD de nivel I		Tierras y pétreos de la excavación
RCD nivel II	Naturaleza no pétreo	Asfalto
		Madera
		Metales (incluidas aleaciones)
		Papel y cartón
		Plástico
		Vidrio
		Yeso
		Basuras
	Naturaleza pétreo	Arena, grava y otros áridos
		Hormigón
		Ladrillos, tejas y material cerámico
		Piedra
	Potencialmente peligrosos	Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

La estimación de los RCD se exige en el RD 105/2008, lo que indica su importancia. Esta estimación debe ser lo más próxima a la realidad posible ya que nos facilitará la toma de medidas de prevención de residuos; elegir las diferentes operaciones de reutilización, valoración o eliminación; escoger las medidas de separación y ejecutar un presupuesto total de la gestión de los RCD en la obra.

A continuación se muestra en la tabla 13.2 la estimación de los residuos de obra según su clasificación:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 13.2. Estimación de los residuos de construcción

Nivel	Categorización	Material	Volumen (m ³)
RCD de nivel I		Tierras y pétreos de la excavación	450
RCD nivel II	Naturaleza no pétreo	Asfalto	45,51
		Madera	
		Metales (incluidas aleaciones)	
		Papel y cartón	
		Plástico	
		Vidrio	
		Yeso	
	Basuras	37,21	
	Naturaleza pétreo		Arena, grava y otros áridos
			Hormigón
			Ladrillos, tejas y material cerámico
		Piedra	
	Potencialmente peligrosos		Otros	9,27

6. DESTINO Y REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

En función de la composición de los RCD recibirán un tratamiento u otro, como se detalla a continuación:

a) Residuos de acero

Estos residuos provienen principalmente de la colocación de la armadura metálica en la estructura y de los botes de pintura, disolventes, etc. En el caso de residuos de hormigón armado, se separarán mediante métodos electromagnéticos o se almacenan en un contenedor durante la obra, con grandes probabilidades de reutilización en la obra. Para los botes, habrá que agotar los restos de pintura, y no mezclarlos con otros residuos por su peligrosidad, por lo que se recogen en un contenedor específico.

b) Residuos de hierro

Tienen gran durabilidad por lo que se pueden reutilizar en la obra o en otras obras, sino se puede valorizar en plantas de reciclado.

c) Residuos de cobre

Proviene de la ejecución de las instalaciones (cableado eléctrico y tuberías de fontanería) y tienen grandes probabilidades de ser reutilizados gracias a su durabilidad, demanda y bajo coste frente al cobre de origen natural. Mediante una recogida selectiva se puede considerar como puro, ya que su fundición y tratamiento es sencillo.

d) Residuos de aluminio

Proviene en su mayoría de productos de cerrajería y carpintería metálica. Gran capacidad de reciclado, previa selección y separación de los productos férricos. Posee una gran demanda en la industria de transformación y por la amplia gama de productos en que se emplea. Debe primar la reutilización en obra u otras obras.

e) Residuos de latón o bronce

Suelen provenir de elementos de carpintería y cerrajería (pomos, herrajes) o de latas de pintura.

f) Residuos de asfalto sin alquitrán

En construcción provienen mayormente de la colocación de sistemas de impermeabilización de cubiertas y muros de sótanos. Se puede reutilizar como asfalto o como masa de relleno en la propia obra, fuera de ella o en una central mediante procesos de calor y frío. Para ello se realiza una recogida selectiva que no deteriore el material y un pretratamiento de separación de otros materiales adheridos en la zona de contacto, principalmente restos de aislamientos térmicos (fibra de vidrio, poliestirenos, etc.) o capas separadoras (geotextiles, morteros, etc.) Después se efectúa un triturado para conseguir un tamaño uniforme para su utilización en otras mezclas.

g) Residuos de áridos y piedras naturales

Proviene mayormente de la fabricación de hormigones en la obra. Se aconseja emplear hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes reciclados para reducir su uso. Se colocarán en contenedores junto con el resto de residuos similares para su posterior transporte a vertederos de obra.

h) Residuos de piedras, mármoles y pizarras

Las piedras y mármoles provienen principalmente de pavimentos aplacados, y pueden reutilizarse para la fabricación de gravas o piedras artificiales, o también como material inerte para rellenos. Las pizarras se encuentran en los pavimentos, y se reciclarán en la fabricación de piedras artificiales o si tienen la calidad suficiente se vuelven a emplear.

i) Residuos de cerámica

Normalmente, estas piezas se recortan o hacen chozas para facilitar el paso de la maquinaria, por lo que es recomendable disponer un espacio para su almacenaje y posterior reutilización. Si no es viable el reciclado se pueden guardar como escombros o restos de obra junto a otros RCD inertes (tierras, áridos), pudiendo depositarse en

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

vertederos controlados de tierras y escombros. Si la cerámica es de tipo gres, también se podrá reutilizar, aunque el proceso se complica dada su diversidad y pequeña cantidad. En última instancia puede emplearse como material de relleno o almacenarse en vertederos de escombros controlados.

j) Residuos de hormigón

Es el material principal en cimentaciones y estructuras. Se reciclará como árido para hormigón nuevo, previa limpieza de residuos de albañilería, maderas, metales y plásticos. También puede emplearse para la modificación del paisaje en zonas ajardinadas o en obras civiles como subbase de carreteras o relleno de terraplenes. Se tritura de diferentes modos en función del tipo de obra y uso que valla a recibir. Además se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, tales como vigas, pilares, viguetas, paneles, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia puede depositarse en vertederos de tierras y escombros controlados.

k) Residuos de yeso/escayola

Proviene de las actividades de revestimientos, guarnecidos y enlucidos. Debe evitarse revestir elementos de hormigón (pilares, vigas) con yeso ya que su contenido en sulfatos inutiliza dichos elementos como componentes de un nuevo hormigón. Se almacena en vertederos de escombros.

l) Residuos de madera

Proviene de actividades de encofrado, embalaje y transporte de materiales o restos de carpinterías deterioradas. Si incorporasen algún tratamiento químico se gestionarán como residuos especiales. Los elementos metálicos tales como puntas deben ser eliminados antes de su reutilización o su aprovechamiento energético como combustible.

m) Residuos de PVC

Originados en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías. Se almacenan en contenedores especiales para su posterior traslado a gestores autorizados. Se destina principalmente a la fabricación de revestimientos de suelos industriales y garajes o para proteger el cableado eléctrico debido a su difícil reciclado. En caso contrario se deposita en vertederos especiales.

n) Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano, etc.

Se suelen generar en forma de residuos de envases en la construcción de obras de nueva planta. Como se suelen generar en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos. Sin embargo, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización.

o) Residuos de vidrio

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Pueden generarse por roturas de lunas o moldeados por culpa de una incorrecta manipulación. Se pueden depositar en un contenedor de reciclaje de vidrio.

p) Residuos de caucho

Puede provenir de algún producto sellante o material de impermeabilización. En las plantas de reciclaje se recupera como aislante del calor y del ruido, o para el proceso de fabricación de firmes de carreteras.

q) Residuos de fibras materiales

Principalmente proviene de la fibra de vidrio empleada en accesorios, tuberías de saneamientos o aislantes. Estas fibras irritan la piel, ojos y mucosas por lo que hay que tomar precauciones a la hora de colocarlas y manipularlas. Se efectúa una recogida y almacenamiento selectivo para su posterior traslado a un gestor autorizado.

7. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

En el proyecto tomamos en consideración las diferentes alternativas de generación de residuos en la ejecución del proyecto, optando por las que generen un menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando el desmantelamiento de la obra al finalizar su vida útil, con el menor impacto ambiental posible.

Con este fin, el constructor se encargará de la organización y planificación en la obra del tipo de suministros, los acopios de materiales, el proceso de ejecución y la gestión de los residuos. Para ello se toman las siguientes medidas encaminadas a la optimización de la gestión de los residuos en la obra:

- Las excavaciones serán exactas, atendiendo a las necesidades, los planos de localización, cimentación y con una profundidad acorde a lo determinado en el anejo de estudio geotécnico.
- El hormigón suministrado provendrá de la central de hormigones más cercana preferentemente. Si existiesen sobrantes se emplearán en partes de las obras como hormigones de limpieza, relleno de huecos, base de soleras, etc.
- Se evita la generación de residuos pétreos tales como grava, arena, piedra, de manera que el proveedor se llevará el material no empleado.
- Los elementos metálicos se suministran de manera exacta, o con poco sobrante, que será devuelto o vendido.
- Las materias con mezclas bituminosas se suministran justas, devolviendo el sobrante, por ello antes de su colocación se planifica la ejecución para evitar fallos y la apertura de piezas sobrantes.

- Los elementos de madera se replantean con un carpintero a fin de optimizar su uso y minimizar tanto los residuos como el acopio del material.
- Se solicita que todos los materiales vengan con el menor número de embalajes, plástico y envases, que se emplearán para reutilizarlos o devolverlos.

Si se implementasen otras medidas que reduzcan o minimicen la producción de residuos, se le comunicarán al director de obra y de ejecución por escrito para que quede constancia de ello. Estas medidas no pueden reducir la calidad de los materiales o interferir en su utilidad ni en el proceso de ejecución de la obra.

DOCUMENTO I

ANEJO 14

Evaluación económica

Índice. Anejo 14. Evaluación económica

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	3
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	4
3.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	4
3.2. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)	4
3.3. RELACION BENEFICIO/INVERSIÓN (Q).....	5
3.4. PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAYBACK.....	5
4. EVALUACIÓN FINANCIERA	5
4.1. DESCRIPCIÓN DE PAGOS.....	5
4.1.1. <i>Pago de la inversión</i>	5
4.1.2. <i>Pagos ordinarios</i>	6
4.1.3. <i>Pagos extraordinarios</i>	12
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS COBROS.....	12
4.2.1. <i>Cobros ordinarios</i>	12
4.2.2. <i>Cobros extraordinarios</i>	13
4.2.3. <i>Resumen de cobros extraordinarios</i>	13
4.3. FLUJOS DE CAJA.....	14
5. PARÁMETROS A EVALUAR DEL PROYECTO.....	14
5.1. FINANCIACIÓN	14
5.2. CALCULO DE LAS TASAS ANUALES Y DE ACTUALIZACIÓN	14
5.2.1. <i>Inflación</i>	14
5.2.1. <i>Incremento de pagos</i>	15
5.2.2. <i>Incremento de cobros</i>	15
5.2.3. <i>Tasa de actualización</i>	15
5.2.4. <i>Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto</i>	16
6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS	16
6.1. FINANCIACIÓN PROPIA	16
6.1.1. <i>Estructura de los flujos de caja</i>	16
6.1.2. <i>Indicadores de rentabilidad</i>	18
6.1.3. <i>Análisis de sensibilidad</i>	19
6.2. FINANCIACIÓN AJENA	21
6.2.1. <i>Estructura de los flujos de caja</i>	21
6.2.2. <i>Indicadores de rentabilidad</i>	22
6.2.3. <i>Análisis de sensibilidad</i>	24
7. CONCLUSIONES.....	26

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es determinar la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Se define inversión como la acción de adquirir ciertos activos con los que se espera obtener en el futuro un corriente de rentas. Se definen tres parámetros importantes en la inversión:

- Pago de la inversión (K): Se define como el número de unidades monetarias que el inversor desembolsa para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): Se define como el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujo de caja (R_i): Se define como el resultado de restar a los cobros los pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida del proyecto.

Una vez definidos estos conceptos se procede a realizar un análisis de los principales indicadores económicos establecidos en función de la vida útil del proyecto.

2. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Comprende el periodo de tiempo que va desde el inicio de la inversión hasta que deja de producir los flujos de caja previstos. Esta vida útil se define mediante tres formas de cálculo distintas:

- Vida tecnológica: Se define la duración desde el inicio de la inversión hasta que la maquinaria y los equipos se vuelven obsoletos. Realizar un cambio en la maquinaria es importante ya que los nuevos equipos tendrán mayor calidad y rendimiento. En general la vida útil de la maquinaria y los equipos suele ser de 10 años según la ley.
- Vida física: Se define desde el inicio de la inversión hasta el deterioro físico de los activos más importantes. Refiere a la vida del edificio.
- Vida comercial: Se define por la aparición de un producto en el mercado hasta que otro más novedoso interrumpe en el mercado.

La vida útil del proyecto quedará definida por los dos primeros criterios, al modificarse el flujo de caja una vez se introduzcan cambios en los equipos o en la nave. Esta vida útil debe ser suficientemente elevada como para que a inversión inicial sea rentable.

Ciertos equipos estarán contruidos con acero inoxidable, lo que prolonga su vida útil, y solo se renovararán equipos cada 15 años. Se considera una vida útil del proyecto de 30 años.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los parámetros citados previamente se aplican en los siguientes métodos:

3.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Este valor se define como la rentabilidad absoluta que genera una inversión (ganancia total), dependiendo del tipo de actualización. Es un indicativo de la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se considera una inversión viable, desde el punto de vista económico, cuando su VAN sea mayor que cero.

Para realizar el cálculo, se realiza una suma homogeneizada de la cantidad que devuelve la inversión (flujos de caja), menos el capital invertido. Para ello habrá que realizar una suposición de ciertos valores como el flujo de caja o el tiempo de actualización. Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+K)^t} - I_0$$

Siendo:

- V_t : Representa los flujos de caja en cada periodo "t"
- I_0 : Representa el valor de desembolso inicial
- n : Representa el número de periodos considerados
- K : Representa el costo del capital utilizado

El tipo de interés se representa por K , si el proyecto no tiene riesgos, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de manera que se pueda estimar el VAN; de lo contrario se empleará el coste de oportunidad.

3.2. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Referencia a la expresión de la rentabilidad relativa, el % que el inversor obtiene a los recursos que invierte a lo largo del horizonte temporal del análisis financiero. Hace que el VAN sea nulo. Así se puede medir el interés máximo al que se puede recurrir en la financiación ajena, es decir, es el indicador de la eficacia de la inversión. Si el TIR es menor que la tasa de descuento, se debe rechazar el proyecto, sino se aprobará.

3.3. RELACION BENEFICIO/INVERSIÓN (Q)

Este índice expresa la ganancia obtenida en relación a la inversión realizada. Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Es el coeficiente de dividir el valor de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costes (egregos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

3.4. PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAYBACK

Consiste en el número de años que deben pasar hasta que la suma de los pagos actualizados se iguale a la suma de los cobros actualizados. Es un método estático ya que no se actualizan los flujos de caja debido a que se considera que una unidad monetaria tiene el mismo valor en cualquier tiempo. Analíticamente se expresa como la suma acumulada de los flujos de caja hasta que estos se igualen a la inversión inicial.

4. EVALUACIÓN FINANCIERA

4.1. DESCRIPCIÓN DE PAGOS

4.1.1. Pago de la inversión

Se presenta a continuación todos los costes de inversión de la industria, con el presupuesto de ejecución material total (figura 14.1), que incluye la maquinaria y equipos, gastos generales, permisos y licencias, el beneficio industrial y los honorarios, que se dividen en los referentes a la ejecución del proyecto y los referentes a la redacción del proyecto.

La inversión se realiza en el año 0, por lo que la nave e instalaciones se construirán para el inicio de la actividad dentro de un año aproximadamente.

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	37.709,66
2 Cimentaciones	6.600,11
3 Estructuras	33.281,51
4 Fachadas y particiones	28.220,52
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	21.633,81
6 Instalaciones	36.292,20

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7 Aislamientos e impermeabilizaciones	19.736,84
8 Cubiertas	16.734,92
9 Revestimientos y trasdosados	34.345,25
10 Señalización y equipamiento	5.731,46
11 Urbanización interior de la parcela	9.779,35
12 Residuos	7.304,56
13 Control de calidad y ensayos	1.030,00
14 Seguridad y salud	3.218,41
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	261.618,60
16% DE GASTOS GENERALES (GG)	41.858,98
6% DE BENEFICIO INDUSTRIAL (BI)	15.697,12
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC = PEM + GG + BI)	319.174,69
21% IVA	67.026,69
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	386.201,38
<u>Otros conceptos</u>	
15 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	366.755,00
IVA 21%	77.018,55
TOTAL PRESUPUESTO OTROS CONCEPTOS (OC)	443.773,55
HONORARIOS DE REDACCION DEL PROYECTO	
REDACCION DEL PROYECTO 2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA	12.567,48
IVA 21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCION DEL PROYECTO	2.639,17
TOTAL HONORARIOS DE REDACCION DEL PROYECTO.....	15.206,64
DIRECCIÓN DE OBRA 2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA	12.567,48
IVA 21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	2.639,17
TOTAL HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	15.206,64
COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA.....	12.567,48
IVA 21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	2.639,17
TOTAL HONORARIOS DE COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	15.206,64
TOTAL HONORARIOS (H)	45.619,92

Figura 14.1. Presupuesto

Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL + OC +H) = 875.594,85

4.1.2. Pagos ordinarios

Estos pagos hacen referencia a los gastos iniciales que conlleva la puesta en marcha de la industria

4.1.2.1. Materias primas

- Gasto de malta de cebada

La industria recibe mensualmente 1.200 kg de malta de cebada pilsner ecológica, que suman 13.200 kg durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 0,75 €/kg, se producirá un gasto de:

$$13.200 \frac{kg}{año} * 0,75 \frac{€}{kg} = \mathbf{9.900 \text{ €/año}}$$

- Gasto de malta de trigo

La industria recibe mensualmente 500 kg de malta de trigo claro, que suman 5.500 kg durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 0,85 €/kg, se producirá un gasto de:

$$5.500 \frac{kg}{año} * 0,85 \frac{€}{kg} = \mathbf{4.675 \text{ €/año}}$$

- Gasto de trigo sin maltear

La industria recibe mensualmente 50 kg de trigo sin maltear, que suman 550 kg durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 0,2 €/kg, se producirá un gasto de:

$$550 \frac{kg}{año} * 0,2 \frac{€}{kg} = \mathbf{110 \text{ €/año}}$$

- Gasto de cascarilla de arroz

La industria recibe mensualmente 75 kg de cascarilla de arroz, que suman 825 kg durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 1,05€/kg, se producirá un gasto de:

$$825 \frac{kg}{año} * 1,05 \frac{€}{kg} = \mathbf{866,25 \text{ €/año}}$$

- Gasto de lúpulo

La industria recibe mensualmente 6 kg de lúpulo, que suman 66 kg durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 18 €/kg, se producirá un gasto de:

$$66 \frac{kg}{año} * 18 \frac{€}{kg} = \mathbf{1.188 \text{ €/año}}$$

- Gasto de levadura

La industria recibe mensualmente de 3,5 kg de levadura que suman 38,5 kg durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 60€/kg, se producirá un gasto de:

$$38,5 \frac{\text{kg}}{\text{año}} * 60 \frac{\text{€}}{\text{kg}} = \mathbf{2.310 \text{ €/año}}$$

- Gasto de dextrosa

La industria recibe mensualmente 125 kg de dextrosa que suman 1.375 kg durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 1,9 €/kg, se producirá un gasto de:

$$1.375 \frac{\text{kg}}{\text{año}} * 1,9 \frac{\text{€}}{\text{kg}} = \mathbf{2.612,5 \text{ €/año}}$$

- Gasto de agua

La industria recibe mensualmente 80hL de agua, que suman 24.000 L a lo largo de un trimestre. Según la ordenanza fiscal reguladora de tasas por abastecimiento de agua potable en la provincia de Palencia en el año 2021, las tarifas para uso industrial (por trimestre) son las siguientes:

- Cuota fija de abonado, cada abonado.....86,25 €
- Hasta 750 m³ consumo, cada m³0,315 €
- Excesos, cada m³0,486 €

$$4 \text{ trimestres} * \left[86,25 \text{ €} + \left(24 \frac{\text{m}^3}{\text{trimestre}} * 0,315 \frac{\text{€}}{\text{m}^3} \right) \right] = \mathbf{375,24 \text{ €/año}}$$

4.1.2.2. Materias auxiliares

- Gasto de botellas de vidrio

La industria recibe cada 3 semanas 6.237 botellas de vidrio, que suman 93.555 botellas durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 0,20 €/botella, se producirá un gasto de:

$$93.555 \frac{\text{botellas de vidrio}}{\text{año}} * 0,2 \frac{\text{€}}{\text{botella de vidrio}} = \mathbf{18.711 \text{ €/año}}$$

- Gasto de barriles keykeg

La industria recibe cada 3 semanas 240 barriles keykeg, que suman 3.600 barriles durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 6,5 €/barril, se producirá un gasto de:

$$3.600 \frac{\text{barriles}}{\text{año}} * 6,5 \frac{\text{€}}{\text{barril}} = \mathbf{23.400 \text{ €/año}}$$

- Gasto de chapas para las botellas

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La industria recibe cada 3 semanas 6.237 chapas para las botellas, que suman 93.555 chapas durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 0,034 €/chapa, se producirá un gasto de:

$$93.555 \frac{\text{chapas}}{\text{año}} * 0,034 \frac{\text{€}}{\text{chapas}} = \mathbf{3.180,87 \text{ €/año}}$$

- Gasto de cajas de cartón

La industria recibe cada 3 semanas 200 cajas de cartón, que suman 3.000 cajas durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 0,15 €/caja, se producirá un gasto de:

$$3.000 \frac{\text{cajas de cartón}}{\text{año}} * 0,15 \frac{\text{€}}{\text{cajas de cartón}} = \mathbf{450 \text{ €/año}}$$

- Gasto de cestas de cartón

La industria recibe cada 3 semanas 200 cestas de cartón, que suman 3.000 cestas durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 0,08 €/cesta, se producirá un gasto de:

$$3.000 \frac{\text{cestas de cartón}}{\text{año}} * 0,08 \frac{\text{€}}{\text{cestas de cartón}} = \mathbf{240 \text{ €/año}}$$

- Gasto de bobinas de etiquetas

La industria recibe cada 3 semanas 7 bobinas de etiquetas, que suman 105 bobinas durante todo el periodo de producción (11 meses). Dado que el precio establecido para el producto es de 16,9 €/bobina, se producirá un gasto de:

$$105 \frac{\text{bobinas de etiquetas}}{\text{año}} * 16,9 \frac{\text{€}}{\text{bobinas de etiquetas}} = \mathbf{1774,5 \text{ €/año}}$$

4.1.2.3. Electricidad

Se calcula sumando el coste del término de potencia y el coste del término de energía. La industria cuenta con 57 kW de potencia contratada:

$$57 \text{ kW} * \frac{8 \text{ horas}}{\text{dia}} * \frac{230 \text{ dias}}{\text{año}} = 104.880 \text{ kWh/año}$$

Se estimarán los valores tomando la referencia de Iberdrola, que marca el coste del término de potencia en 25,601311€/kW año, y el coste del término de energía en 0,092887€/ kWh.

- Término de potencia:

Dado que el precio del kW es de 0,085592 €/kW, el gasto anual será de:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

$$57 \frac{kW}{año} * \frac{25,601311€}{kW} = \mathbf{1.459,28 \text{ €/año}}$$

- Término de energía:

El coste del peaje es de 0,044027 €/kW, por lo que el gasto del peaje será de:

$$104.880 \frac{kWh}{año} * \frac{0,092887€}{kWh} = \mathbf{9.741,99 \text{ €/año}}$$

- Gasto total

El gasto total es de:

$$1.459,28 \text{ €/año} + 9.741,99 \text{ €/año} = \mathbf{13.594,44 \text{ €/año}}$$

4.1.2.4. Combustible

La industria cuenta con una caldera de biomasa (pellets) de 15 kW, que funcionará 322 días al año, durante 8 horas de media diarias y un coeficiente de intermitencia del 15%. La demanda de calefacción será la siguiente:

- Demanda = 15 kW * 8 horas/día * 322 días/año * 0,15 = 5.796 kWh/año

Dado que se estima un rendimiento del 90%, el consumo energético será de:

- Consumo Energético = 5.796 kWh/año / 0,9 = 6.440 kWh/año

La cantidad de pellets necesaria se deduce a partir de su poder calorífico:

- Cantidad pellets = 6.440 kWh/año / 4,9 kWh/kg = 1.314,29 kg/año

El precio en el mercado de los pellets es de 472 €/t, lo que nos queda en un gasto anual de:

$$1.314 \text{ kg/año} * (472 \text{ €/1000kg}) = \mathbf{620,21 \text{ €/año}}$$

4.1.2.5. Mano de obra

En este apartado se calcula el gasto en personal durante un año, teniendo en cuenta el pago de los doce meses (incluyendo el 30 % a pagar por la empresa a la Seguridad Social por trabajador) y de dos pagas extraordinarias.

Así pues, la empresa contará con los servicios de:

- Un director comercial, que cobrará un sueldo neto de 1450 €/mes.
- Un maestro cervecero, cobrando un sueldo neto de 1350 €/mes.
- Dos personas en producción que percibirán un sueldo neto de 1250 €/mes.

- Director comercial= (1 x 1450 €) + (0,3 x 1450 €) = **1.885 €/mes**
- Maestro cervecero= (1 x 1350 €) + (0,3 x 1350 €) = **1.755 €/mes**
- Producción= 2 x [1250 € + (0,3 x 1250 €)] = **3.250 €/mes**

Por tanto, el gasto en mano de obra asciende a:

$$(1.885 + 1.755 + 3.250) \times (12 + 2) = \mathbf{96.460 \text{ €/año}}$$

4.1.2.6. Mantenimiento

- Maquinaria

Se requiere un mantenimiento de la maquinaria a lo largo del año que se estimará en un 1,5% del coste de dicha maquinaria, lo que hace un total de:

$$443.773,55 \text{ €} \times 1,5\% = \mathbf{6.656,60 \text{ €/año}}$$

- Instalaciones

Igualmente se estima el mantenimiento de las distintas instalaciones en un 2% del coste de las instalaciones, lo que hace un total de:

$$36.292,20 \text{ €} \times 2\% = \mathbf{725,84 \text{ €/año}}$$

4.1.2.7. Limpieza de instalaciones

A parte de la limpieza que realizan los operarios, se contrata personal externo para realizar una limpieza complementaria. Se destinan **7.200 €/año**.

4.1.2.8. Teléfono

Se estima un gasto anual de **500 €** en servicios de telefonía e internet.

4.1.2.9. Seguros

Tanto el edificio como las instalaciones, equipos y maquinaria que componen toda la industria, así como cada trabajador, deben estar asegurados, por posibles daños que se puedan generar en los mismos.

En el supuesto del edificio, se estimará un 2 % del coste total. En el caso de los equipos y maquinaria se estima un 1,5 %. Para los trabajadores se estima un seguro de seguridad social del 36 %. Lo que hace un total de:

$$(386.201,38 \text{ €} \times 2\%) + (443.773,55 \text{ €} \times 1,5\%) + (96.460 \text{ €} \times 36\%) = \mathbf{49.106,23 \text{ €/año}}$$

4.1.2.10. Resumen de los pagos ordinarios

Tabla 14.1. Resumen de los pagos ordinarios

Pagos ordinarios	€/año
Materias primas	22.036,99
Materias auxiliares	47.756,37
Electricidad	13.594,44
Combustible	620,21
Mano de obra	96.460,00
Mantenimiento	7.382,44
Limpieza de las instalaciones	7.200,00
Teléfono	500,00
Seguros	49.106,23
TOTAL	244.656,68

4.1.3. Pagos extraordinarios

Estos pagos se pueden asociar a la obsolescencia de la maquinaria y su consiguiente reposición en caso de fallo. Cada 15 años se renovarán los equipos y maquinaria de la industria sustituyéndolos por equipos nuevos del mismo valor o superior, si hay una avance en la tecnología empleada.

Se estima un gasto de 443.773,55 € cada quince años.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS COBROS

4.2.1. Cobros ordinarios

En la industria los cobros a recibir provienen de la venta del producto final (cerveza artesana), así como del subproducto obtenido durante la elaboración (bagazo).

La producción anual es de 3.496 barriles de 20 L y 91.126 botellas de 0,33 L. Dado que se estima el precio de venta en 80 € por barril y 2 € por botella se obtendrán 279.680 € por la venta de barriles y 182.252 € por la venta de botellas. Un total de 461.932 € anualmente.

Respecto al bagazo, la producción anual es de 18.449 kg, y dado que el precio del bagazo es de 0,06 €/kg, se obtendrán unos cobros de 1.106,94 €/año.

Los cobros totales por año ascienden a **463.038,94 €/año**.

4.2.1.1. Cobros a los largo de la vida útil

Se estima que el proyecto empiece con unas ventas del 50% del stockaje y que alcance las ventas del 100% de la producción a los 6 años, por lo que los cobros durante la vida útil del proyecto son los siguientes:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Año 1: 231.519,47 €
- Año 2: 277.823,36 €
- Año 3: 324.127,26 €
- Año 4: 370.431,15 €
- Año 5: 416.735,05 €
- Año 6 y siguientes: 463.038,94 €

4.2.2. Cobros extraordinarios

4.2.2.1. Maquinaria

Se considera que al terminar la vida útil del proyecto, la maquinaria tendrá un valor del 10% del valor inicial, siendo renovada cada 15 años

$$443773,55 \text{ €} * 10\% = 44.377,36 \text{ €}$$

Cuando a los 30 años termine la vida útil del proyecto, se volverá a percibir un cobro similar por la maquinaria de 44.377,36 €

4.2.2.2. Obra civil

Se considera que al finalizar la vida útil del proyecto, la obra civil cuenta con un valor residual del 15% del valor inicial respecto del presupuesto base de licitación:

$$386.201,38 * 15\% = 57.930,21 \text{ €}$$

4.2.2.3. Producción a particulares

Como ya se expuso en el estudio de alternativas, se van a realizar pedidos a encargo para pequeños productores que necesitan realizar una producción mayor pero no cuentan con los equipos necesarios.

Por tanto se en función del estilo a producir, el tiempo de maduración necesario para elaborar la cerveza y el volumen de producción, se estimarán precios desde los 3.000 hasta los 10.000 € por servicio ofrecido. Se estima una media de 30.000 €/año.

4.2.3. Resumen de cobros extraordinarios

Tabla 14.2. Resumen de los cobros extraordinarios

Año	Maquinaria (€)	Obra civil (€)	Producción a particulares (€)	Total (€)
Año 15	44.377,36	-	-	44.377,36
Año 30	44.377,36	57.930,21	-	102.307,565
Año 1 – 30	-	-	30.000 /año	900.000,00

4.3. FLUJOS DE CAJA

Como ya se ha dicho anteriormente, la vida útil del proyecto es de 30 años. Sin embargo, los pagos y los cobros varían cada año. Además, se va a suponer que la industria no produce el 100 % de su capacidad hasta el año 6, y en el año 4 su producción alcanza el 80 %. El incremento de la producción a lo largo de los años está relacionado con la demanda de producto y con el aumento del interés por parte de los consumidores.

5. PARÁMETROS A EVALUAR DEL PROYECTO

Para evaluar la viabilidad del proyecto se emplearán determinados indicadores económico-financieros, previo análisis de una serie de datos y parámetros relacionados con la industria. Se empleará el programa informático VALPROIN como herramienta.

5.1. FINANCIACIÓN

Se estudiarán dos supuestos, la financiación propia; y la ajena, mediante un préstamo parcial del 60% de la inversión a devolver en 10 años con un interés del 5%.

5.2. CALCULO DE LAS TASAS ANUALES Y DE ACTUALIZACIÓN

5.2.1. Inflación

Se empleará la media aritmética de la tasa de inflación de los últimos 10 años, obtenida del INE mediante el parámetro IPE-variación media anual, como se observa en la tabla 14.3

Tabla 14.3. Variación de la tasa de inflación

Variación de las media anuales											
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice general	1,8	3,2	2,4	1,4	-0,2	-0,5	-0,2	2,0	1,7	0,7	-0,3

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La media y tasa de inflación que se considera es del 1,2%.

5.2.1. Incremento de pagos

Para establecer este parámetro se tiene en cuenta la Serie Histórica del Índice de Precios Pagados por los agricultores, la cual hace referencia a los bienes y servicios de uso corriente (I) y a los bienes de inversión (II). A partir de ellos se sacan los índices, y con ellos la media, que será equivalente a la tasa de incremento de pagos:

Tabla 14.5. Serie histórica del índice de precios pagados por agricultores y los índices

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bienes y servicios	100	96,57	96,87	100,51	101,4	98,77
Bienes de inversión	100	99	100,24	101,92	104,73	104,77
Años	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	
Índice bienes y servicios	-3,43	0,30	3,64	0,89	-2,63	
Índice bienes de inversión	-1,00	1,24	1,68	2,81	0,04	

La tasa de incremento de pagos sería del 0,354%, pero se elige una tasa del 1% para ser más acorde a la inflación.

5.2.2. Incremento de cobros

Se empleará Índice de Precios Industriales (IPRI) para la fabricación de cerveza, ya que mide la evolución mensual de los precios de dichos productos según salen de fábrica sin aplicarle gastos de transporte o comercialización y el IVA facturado. Se toman los últimos 10 años, dando una media de 1,31 %.

Tabla 14.5. Variación de la media anual del Índice de precios industriales (IPRI) para la fabricación de cerveza

Variación de las media anuales											
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice general	0,6	2,33	2,5	3	0,28	0,71	0,58	1,38	3,24	0,58	0,56

5.2.3. Tasa de actualización

Dado que la industria tiene una vida útil de 30 años, se mira en la página web del Tesoro Público español, el tipo de interés de las obligaciones sin riesgo a 30 años que se encuentran a un interés de 1,124% (4/11/2021). Como esta empresa tiene mayor riesgo que la deuda pública, se va a exigir una tasa de actualización de un 4 %.

5.2.4. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto

Se considerará para el análisis de sensibilidad variaciones en el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto.

En cuanto al pago de la inversión, se ha realizado un presupuesto eligiendo materiales y maquinaria de buena calidad, por lo cual se considerará un porcentaje de reducción del 4% y de incremento del 2%.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, se considera un porcentaje de reducción del 6% puesto que se podría no vender toda la producción supuesta o venderla a menor precio y de incremento del 3% si se vendiera más o a mayor precio. En cuanto a la vida útil del proyecto, se considera una duración mínima de 25 años.

6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

6.1. FINANCIACIÓN PROPIA

6.1.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presenta en la tabla 14.6 los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza el proyecto con financiación propia. Se muestra también una gráfica (figura 14.2) de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 14.6. Estructura de los flujos de caja con financiación propia

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				875.594,85			
1	234.552,38	30.393,00	247.103,25		17.842,13		17.842,13
2	285.150,01	30.792,17	249.575,30		66.366,88		66.366,88
3	337.033,06	31.196,59	252.072,08		116.157,57		116.157,57
4	390.226,50	31.606,32	254.593,84		167.238,98		167.238,98
5	444.755,78	32.021,43	257.140,83		219.636,38		219.636,38
6	500.646,76	32.441,99	259.713,30		273.375,45		273.375,45
7	507.206,32	32.868,08	262.311,51		277.762,89		277.762,89
8	513.851,84	33.299,76	264.935,71		282.215,89		282.215,89
9	520.584,42	33.737,11	267.586,16		286.735,37		286.735,37
10	527.405,22	34.180,21	270.263,12		291.322,30		291.322,30

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

11	534.315,38	34.629,12	272.966,87		295.977,63		295.977,63
12	541.316,08	35.083,93	275.697,67		300.702,34		300.702,34
13	548.408,50	35.544,72	278.455,78		305.497,44		305.497,44
14	555.593,85	36.011,55	281.241,49		310.363,92		310.363,92
15	562.873,35	90.428,90	284.055,06	515.207,31	-145.960,13		-145.960,13
16	570.248,22	36.963,70	286.896,79		320.315,13		320.315,13
17	577.719,72	37.449,17	289.766,94		325.401,95		325.401,95
18	585.289,11	37.941,02	292.665,80		330.564,33		330.564,33
19	592.957,68	38.439,32	295.593,67		335.803,34		335.803,34
20	600.726,72	38.944,18	298.550,83		341.120,07		341.120,07
21	608.597,56	39.455,66	301.537,57		346.515,65		346.515,65
22	616.571,52	39.973,86	304.554,19		351.991,19		351.991,19
23	624.649,95	40.498,87	307.600,99		357.547,83		357.547,83
24	632.834,24	41.030,77	310.678,27		363.186,74		363.186,74
25	641.125,75	41.569,66	313.786,33		368.909,07		368.909,07
26	649.525,90	42.115,62	316.925,49		374.716,03		374.716,03
27	658.036,11	42.668,76	320.096,05		380.608,81		380.608,81
28	666.657,82	43.229,16	323.298,34		386.588,64		386.588,64
29	675.392,50	43.796,92	326.532,65		392.656,76		392.656,76
30	684.241,62	195.546,17	329.799,33		549.988,46		549.988,46

Valor de los flujos anuales

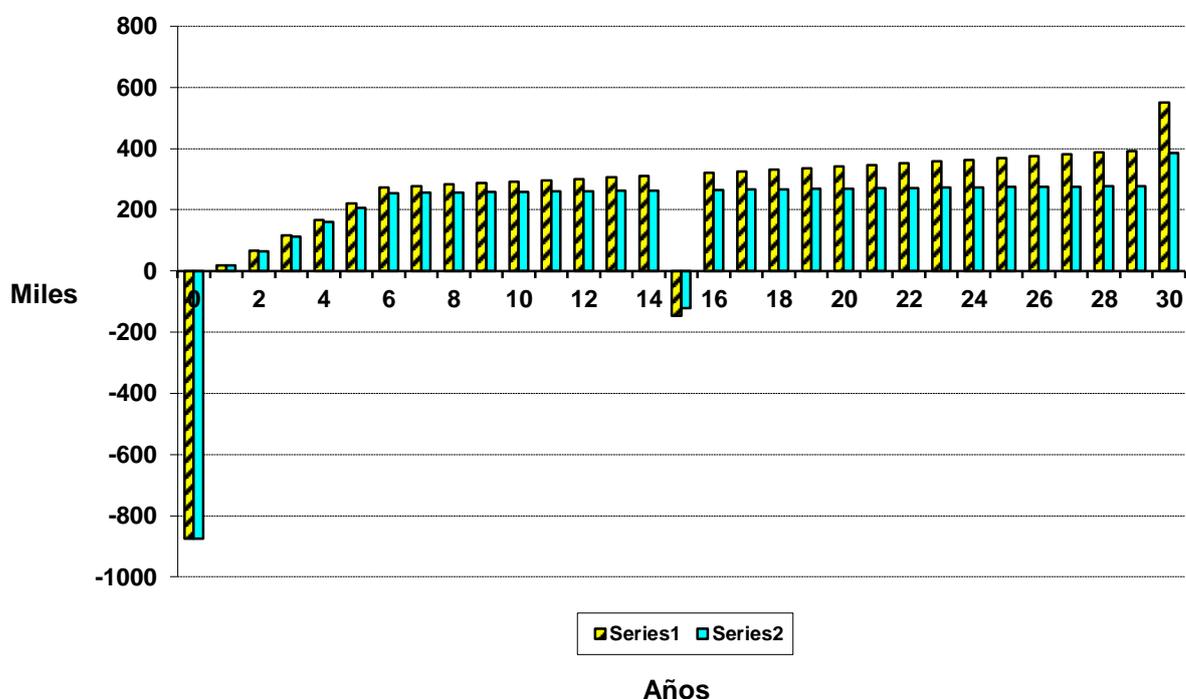


Figura 14.2. Valor de los flujos anuales

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.1.2. Indicadores de rentabilidad

Se puede observar en la tabla 14.7 la relación entre el VAN y la tasa de actualización, así como en la figura 14.3. Para cualquier tasa de actualización entre el 1 y el 14 % el VAN es positivo, por lo que podemos afirmar que el proyecto será viable desde el punto de vista financiero.

Tabla 14.7. Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 18,25

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	6.072.324,05	7	6,94	7,50	1.474.866,17	8	1,68
0,50	5.500.265,86	7	6,28	8,00	1.341.833,18	9	1,53
1,00	4.987.603,15	7	5,70	8,50	1.219.449,26	9	1,39
1,50	4.527.350,61	7	5,17	9,00	1.106.677,26	9	1,26
2,00	4.113.413,33	7	4,70	9,50	1.002.594,15	9	1,15
2,50	3.740.466,38	7	4,27	10,00	906.377,34	9	1,04
3,00	3.403.851,42	7	3,89	10,50	817.292,80	10	0,93
3,50	3.099.487,94	7	3,54	11,00	734.684,66	10	0,84
4,00	2.823.796,87	7	3,23	11,50	657.966,06	10	0,75
4,50	2.573.634,86	8	2,94	12,00	586.611,25	10	0,67
5,00	2.346.237,58	8	2,68	12,50	520.148,53	11	0,59
5,50	2.139.170,82	8	2,44	13,00	458.154,21	11	0,52
6,00	1.950.288,24	8	2,23	13,50	400.247,15	11	0,46
6,50	1.777.694,80	8	2,03	14,00	346.084,07	12	0,40
7,00	1.619.715,15	8	1,85	14,50	295.355,36	12	0,34

La rentabilidad obtenida es, TIR = 18,25%

Valor Actual Neto es, VAN = 2.823.796,87 € (para tasa de actualización del 4%)

Relación beneficio/inversión es, Q= 3,23

Plazo de recuperación (payback) es = 7 años

Relación entre VAN y Tasa de actualización

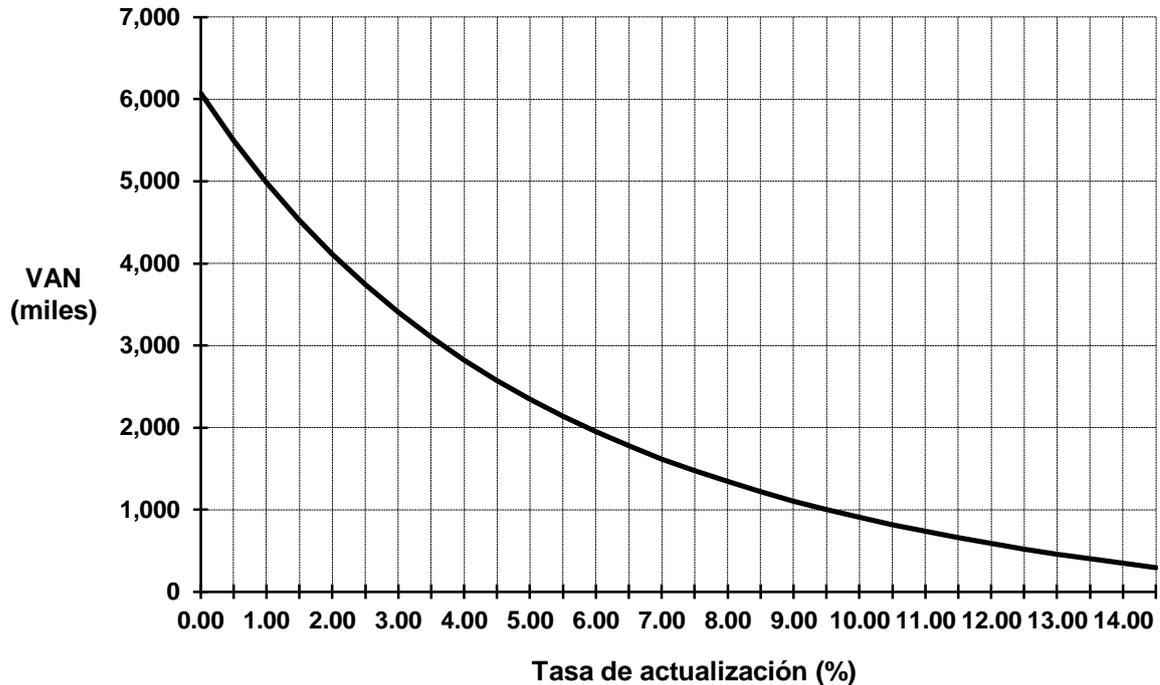


Figura 14.3. Relación entre el VAN y la tasa de actualización

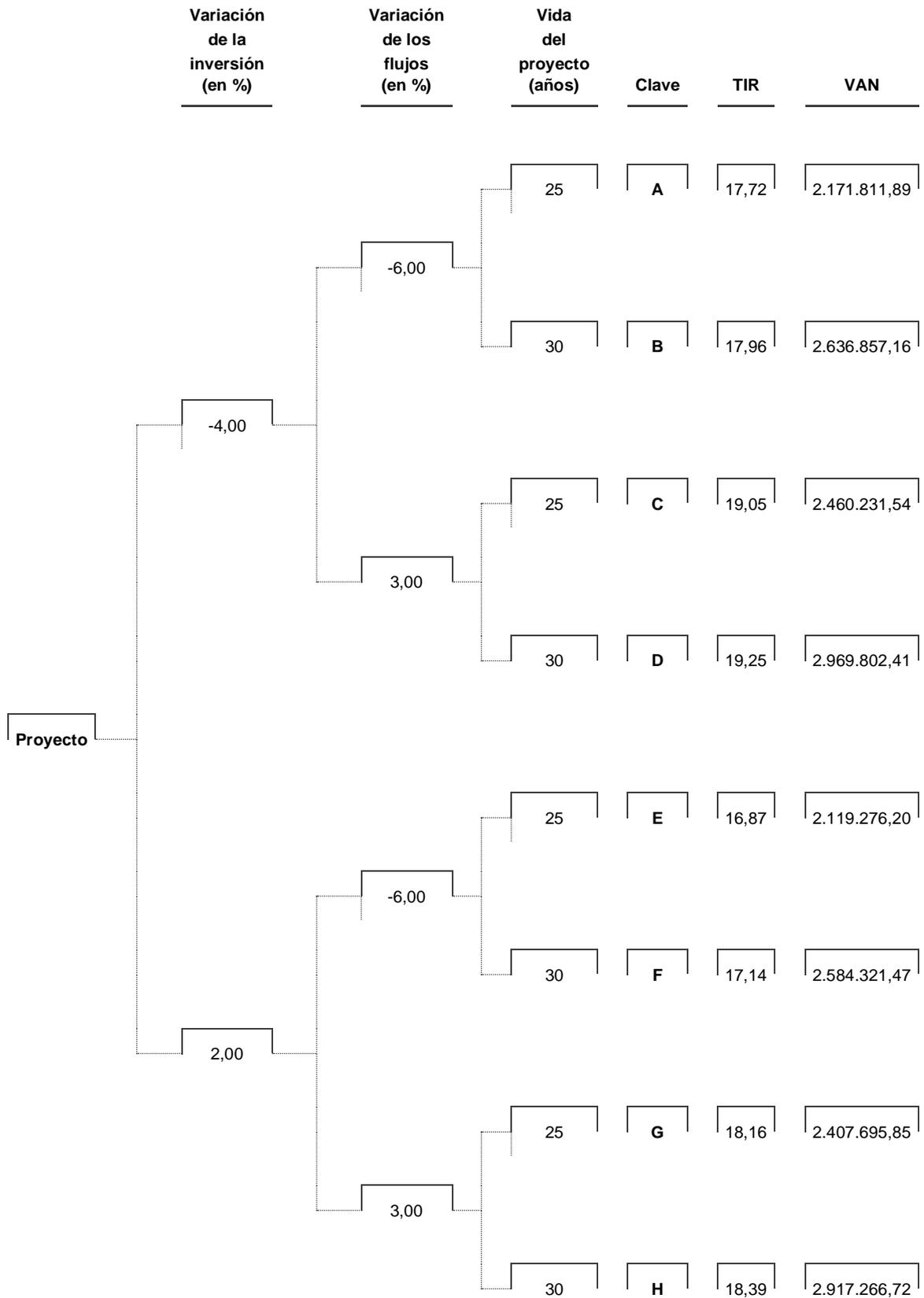
6.1.3. Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad (figura 14.4), en el cual se analizan el TIR y VAN si se varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de -4%, de los flujos de 3% y vida útil de 30 años (opción D); y la menos rentable para 2% más de inversión, -6% de flujos de caja y vida útil de 25 años (opción E). No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 4,00



Clave	TIR	Clave	VAN
D	19,25	D	2.969.802,41
C	19,05	H	2.917.266,72
H	18,39	B	2.636.857,16
G	18,16	F	2.584.321,47
B	17,96	C	2.460.231,54
A	17,72	G	2.407.695,85
F	17,14	A	2.171.811,89
E	16,87	E	2.119.276,20

Figura 14.4. Análisis de sensibilidad

6.2. FINANCIACIÓN AJENA

6.2.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presentan los flujos de caja (tabla 14.8) en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza el proyecto con parte de financiación ajena. Se muestra también una gráfica (figura 14.5) de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 14.8. Estructura de los flujos de caja con financiación ajena

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
		525.356,91		875.594,85			
1	234.552,38	30.393,00	247.103,25	68.036,12	-50.194,00		-50.194,00
2	285.150,01	30.792,17	249.575,30	68.036,12	-1.669,24		-1.669,24
3	337.033,06	31.196,59	252.072,08	68.036,12	48.121,45		48.121,45
4	390.226,50	31.606,32	254.593,84	68.036,12	99.202,86		99.202,86
5	444.755,78	32.021,43	257.140,83	68.036,12	151.600,26		151.600,26
6	500.646,76	32.441,99	259.713,30	68.036,12	205.339,32		205.339,32
7	507.206,32	32.868,08	262.311,51	68.036,12	209.726,77		209.726,77
8	513.851,84	33.299,76	264.935,71	68.036,12	214.179,77		214.179,77
9	520.584,42	33.737,11	267.586,16	68.036,12	218.699,25		218.699,25
10	527.405,22	34.180,21	270.263,12	68.036,12	223.286,18		223.286,18
11	534.315,38	34.629,12	272.966,87		295.977,63		295.977,63
12	541.316,08	35.083,93	275.697,67		300.702,34		300.702,34
13	548.408,50	35.544,72	278.455,78		305.497,44		305.497,44
14	555.593,85	36.011,55	281.241,49		310.363,92		310.363,92
15	562.873,35	90.428,90	284.055,06	515.207,31	-145.960,13		-145.960,13
16	570.248,22	36.963,70	286.896,79		320.315,13		320.315,13
17	577.719,72	37.449,17	289.766,94		325.401,95		325.401,95

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

18	585.289,11	37.941,02	292.665,80		330.564,33		330.564,33
19	592.957,68	38.439,32	295.593,67		335.803,34		335.803,34
20	600.726,72	38.944,18	298.550,83		341.120,07		341.120,07
21	608.597,56	39.455,66	301.537,57		346.515,65		346.515,65
22	616.571,52	39.973,86	304.554,19		351.991,19		351.991,19
23	624.649,95	40.498,87	307.600,99		357.547,83		357.547,83
24	632.834,24	41.030,77	310.678,27		363.186,74		363.186,74
25	641.125,75	41.569,66	313.786,33		368.909,07		368.909,07
26	649.525,90	42.115,62	316.925,49		374.716,03		374.716,03
27	658.036,11	42.668,76	320.096,05		380.608,81		380.608,81
28	666.657,82	43.229,16	323.298,34		386.588,64		386.588,64
29	675.392,50	43.796,92	326.532,65		392.656,76		392.656,76
30	684.241,62	195.546,17	329.799,33		549.988,46		549.988,46

Valor de los flujos anuales

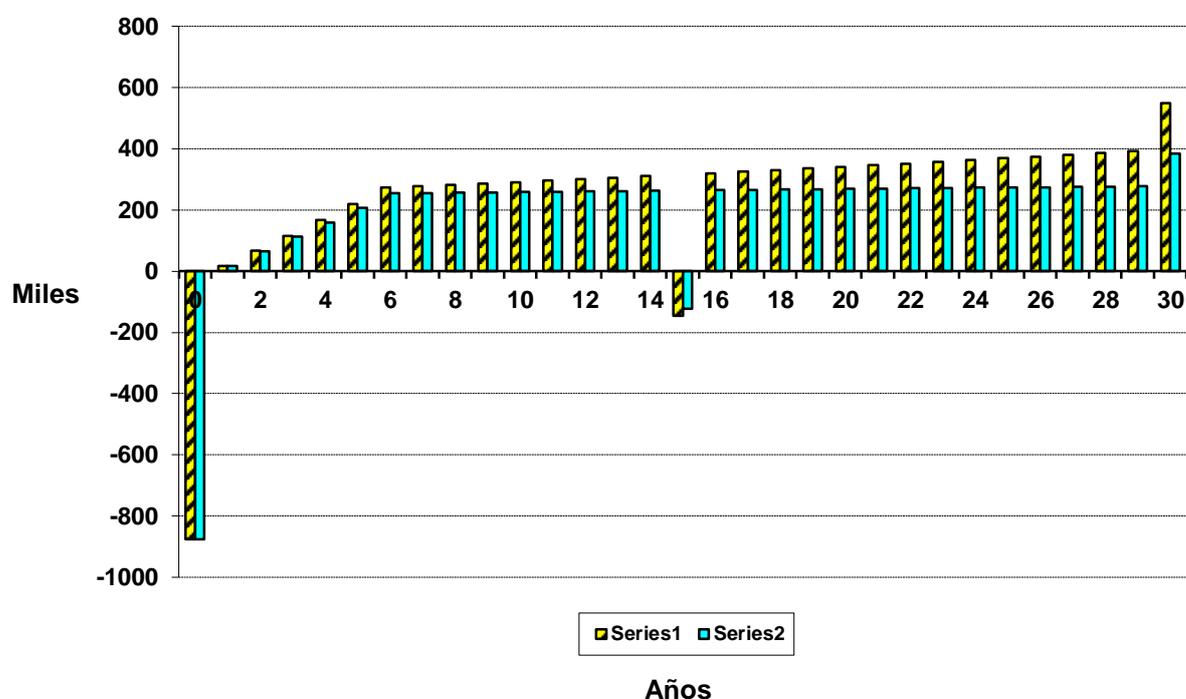


Figura 14.5. Valor de los flujos anuales

6.2.2. Indicadores de rentabilidad

Se puede observar en la tabla 14.9 la relación entre el VAN y la tasa de actualización, así como en el gráfico 14.6. Para cualquier tasa de actualización entre el 1 y el 14 % el VAN es positivo, por lo que podemos afirmar que el proyecto será viable desde el punto de vista financiero.

Tabla 14.9. Indicadores de rentabilidad

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

24,52

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	5.960.149,50	6	17,02
0,50	5.404.973,98	6	15,43
1,00	4.908.543,45	6	14,01
1,50	4.463.903,07	6	12,75
2,00	4.064.986,76	6	11,61
2,50	3.706.496,88	6	10,58
3,00	3.383.800,93	6	9,66
3,50	3.092.842,91	6	8,83
4,00	2.830.066,94	7	8,08
4,50	2.592.351,69	7	7,40
5,00	2.376.953,69	7	6,79
5,50	2.181.458,54	7	6,23
6,00	2.003.738,68	7	5,72
6,50	1.841.916,92	7	5,26
7,00	1.694.334,83	7	4,84

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
7,50	1.559.525,40	7	4,45
8,00	1.436.189,24	7	4,10
8,50	1.323.173,97	7	3,78
9,00	1.219.456,26	7	3,48
9,50	1.124.126,22	7	3,21
10,00	1.036.373,79	8	2,96
10,50	955.476,84	8	2,73
11,00	880.790,83	8	2,51
11,50	811.739,72	8	2,32
12,00	747.808,01	8	2,14
12,50	688.533,85	8	1,97
13,00	633.502,86	8	1,81
13,50	582.342,82	8	1,66
14,00	534.718,94	9	1,53
14,50	490.329,74	9	1,40

Relación entre VAN y Tasa de actualización

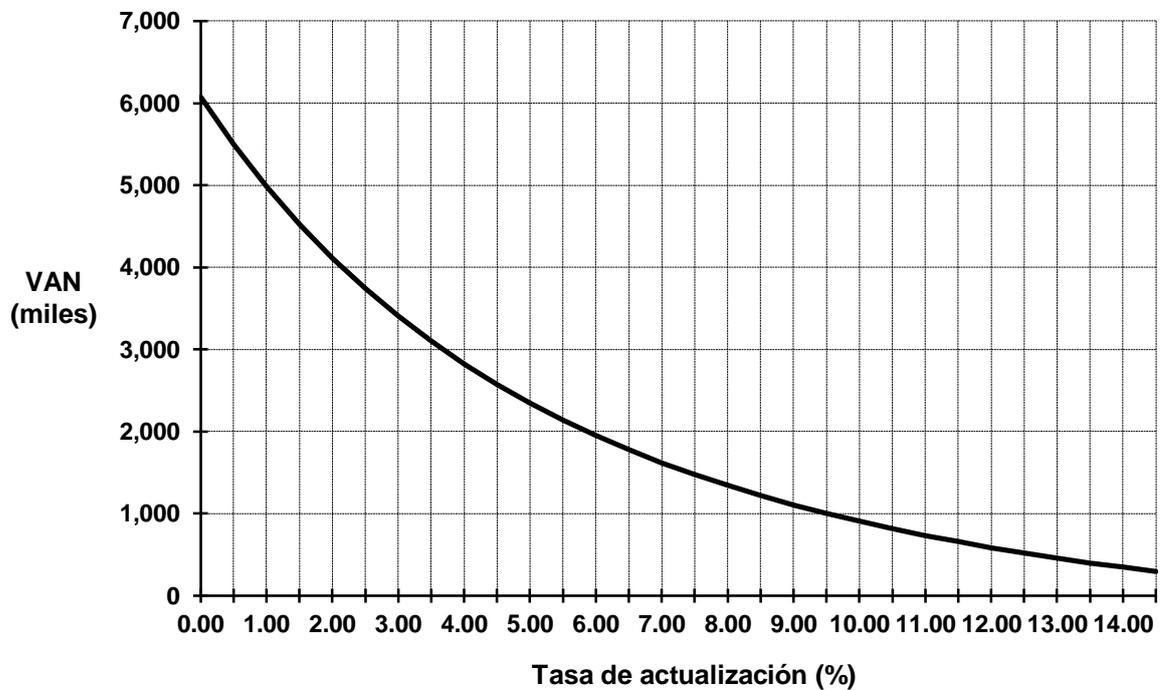


Figura 14.6. Relación entre el VAN y la tasa de actualización

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La rentabilidad obtenida es, TIR = 24,52 %

Valor Actual Neto es, VAN = 2.830.066,94 € (para tasa de actualización del 4%)

Relación beneficio/inversión es, Q= 8,08

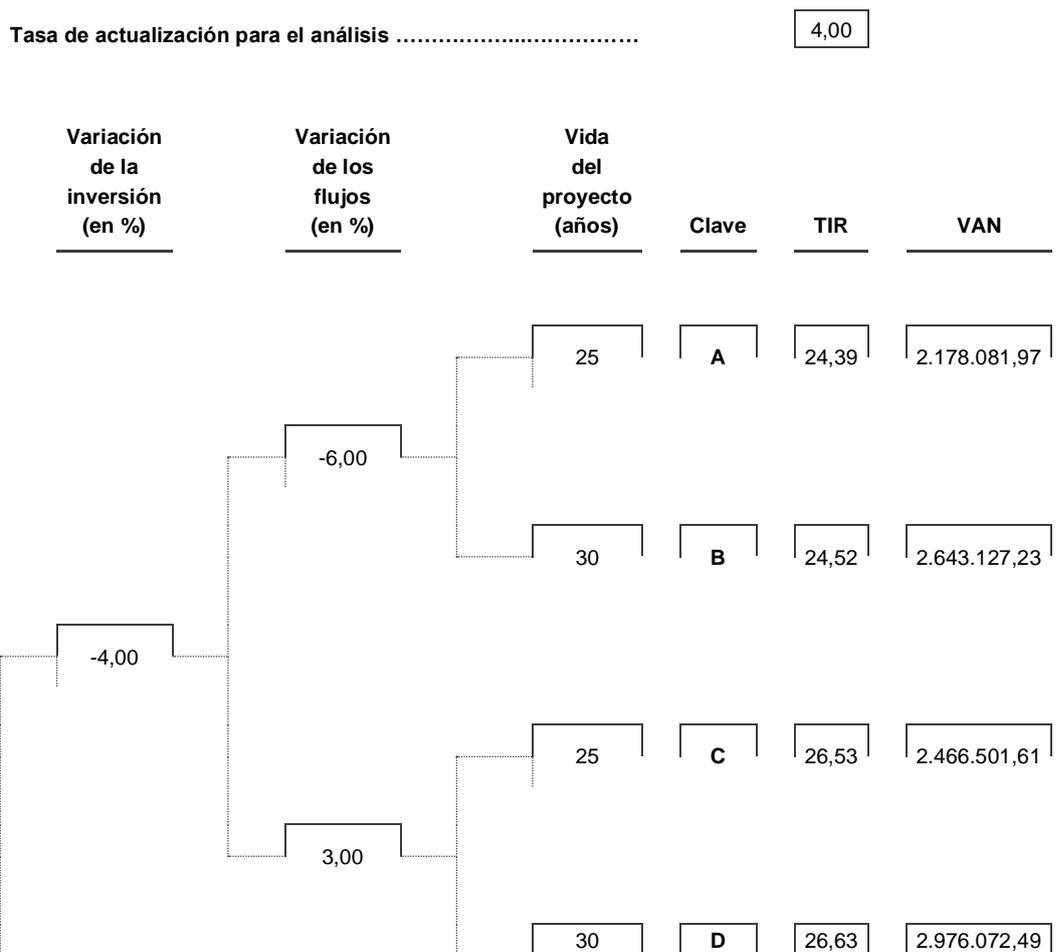
Plazo de recuperación (payback) es = 7 años

6.2.3. Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad (figura 14.7), en el cual se analizan el TIR y VAN si se varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de -4%, de los flujos de 3% y vida útil de 30 años (opción D); y la menos rentable para 2% más de inversión, -6% de flujos de caja y vida útil de 25 años (opción E). No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados.

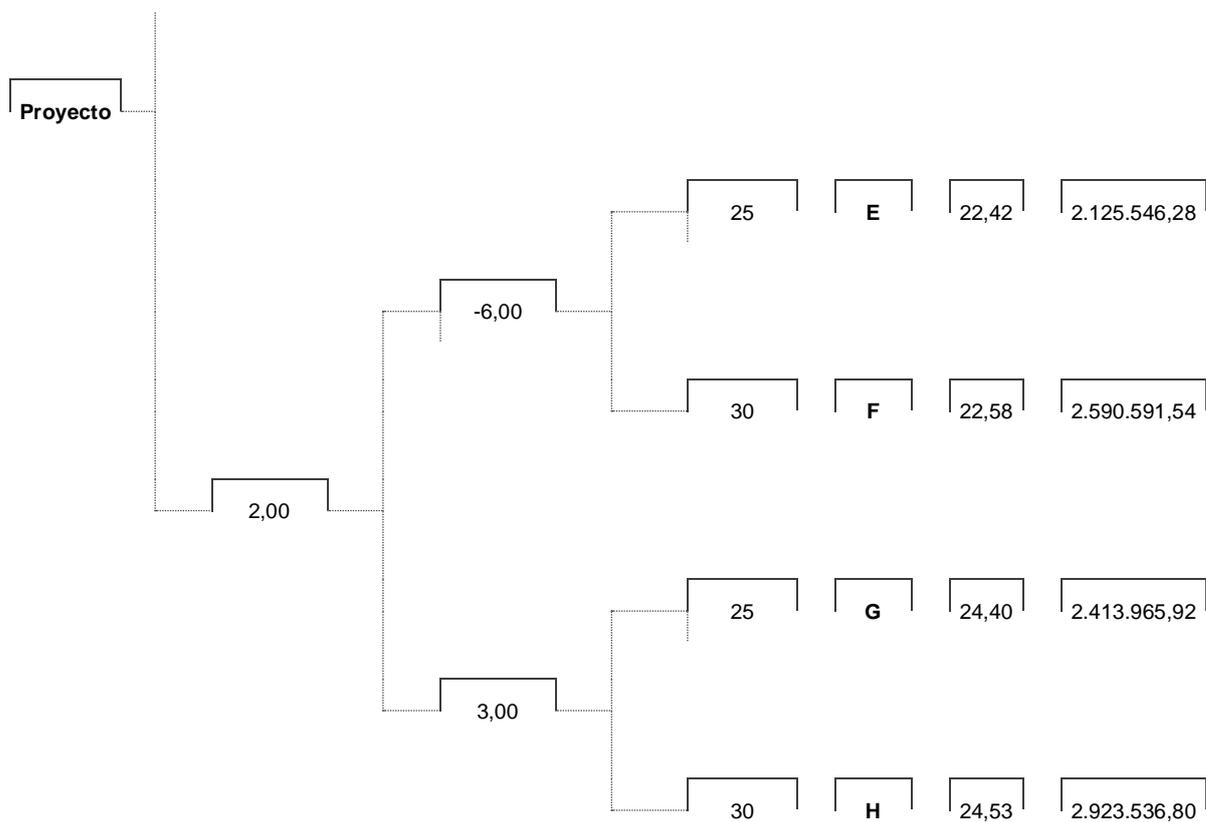
Análisis de sensibilidad



Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Clave	TIR
D	26,63
C	26,53
H	24,53
B	24,52
G	24,40
A	24,39
F	22,58
E	22,42

Clave	VAN
D	2.976.072,49
H	2.923.536,80
B	2.643.127,23
F	2.590.591,54
C	2.466.501,61
G	2.413.965,92
A	2.178.081,97
E	2.125.546,28

Figura 14.7. Análisis de sensibilidad

7. CONCLUSIONES

Una vez se estudian los dos supuestos de financiación del proyecto se obtienen los siguientes resultados (tabla 14.10):

Tabla 14.10. Resumen de los principales indicadores para evaluar económicamente el proyecto

Indicador	Financiación propia	Financiación ajena
Valor actual neto (VAN)	2.823.796,87 €	2.830.066,94 €
Tasa de rendimiento interno (TIR)	18,25 %	24,52 %
Relación beneficio/inversión (Q)	3,23	8,08
Tiempo de recuperación	7 años	7 años

Se observa una alta rentabilidad en ambos supuestos, con flujos de caja positivos todos los años, salvo el primero y el año de renovación de maquinaria. También los análisis de sensibilidad son positivos y los indicadores favorables.

Se puede extrapolar de los datos estudiados que el proyecto es viable económicamente. Hay un importante margen de beneficios en caso de que no se cumplan las expectativas previstas y se dé una peor situación. Será de gran importancia la promoción a escala local y provincial para fomentar el consumo y crear usuarios que demanden productos de calidad como este.

Para elegir entre los dos supuestos, se escoge la financiación ajena ya que la inversión inicial es muy elevada y será más fácil hacer frente a los pagos.

DOCUMENTO I

ANEJO 15

Estudio básico de seguridad y salud

Índice. Anejo 15. Estudio básico de seguridad y salud

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	4
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA.....	5
3. MEMORIA INFORMATIVA.....	6
3.1. AGENTES	6
3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN	7
3.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO.....	7
3.4. INTERFERENCIAS, SEGURIDAD PARA TERCEROS Y CERRAMIENTOS DE LA OBRA. ...	8
3.5. SEÑALIZACIÓN.....	8
3.6. MEDIOS DE AUXILIO	8
3.6.1. <i>Medios de auxilio en caso de accidente: Centros de asistencia más próximos.</i>	8
3.6.2. <i>Medios de auxilio en obra</i>	9
3.7. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	9
3.8. UNIDADES CONSTRUCTIVAS	10
3.9. UNIDADES EN CUANTO A SEGURIDAD Y SALUD	11
4. RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS.....	11
4.1. RIESGOS INDIRECTOS PRODUCTO DE OMISIONES DE EMPRESA	11
4.2. RIESGOS INDIRECTOS PROVOCADOS POR AGRESIONES EN EL ENTORNO	13
4.2.1. <i>Riesgos indirectos provocados por agresiones del entorno</i>	13
4.2.2. <i>Medidas adoptar</i>	14
5. RIESGOS QUE NO PUEDEN SER EVITADOS Y MEDIDAS ADOPTAR	14
5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	15
5.2. DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	15
5.2.1. <i>Actuaciones previas</i>	15
5.2.2. <i>Acondicionamiento del terreno</i>	16
6. RIESGOS LABORABLES EVITABLES	20
7. MAQUINARÍA EMPLEADA: RIESGOS Y MEDIDAS A ADOPTAR	20
7.1. RETROEXCADADORA.....	21
7.2. DUMPER	21
7.3. CAMIÓN DE OBRA	22
7.4. GRÚA TORRE	23
7.5. PALA CARGADORA.....	23
8. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	24
8.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.	25
8.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.	25
8.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.	25
8.4. PROTECTORES DEL CUERPO.	25
9. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRA Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL	26

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA.	26
11. DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	27

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y por encargo del Promotor, se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para la implantación de una microcervecería artesanal en el T.M. de Carrión de los Condes (Palencia).

El objeto del presente Estudio Básico es precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados e indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan ser eliminados especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas a controlar y reducir dichos riesgos.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Acorde con el Real Decreto nombrado anteriormente las obras de construcción a las que acompaña éste estudio no se encuentran incluidas en ninguno de los supuestos previstos en el artículo 4 del citado decreto, por lo que no es obligatorio elaborar un Estudio de Seguridad y Salud desarrollado.

Para justificar dicha afirmación, se comprueba que se dan todos los siguientes supuestos:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.000 euros
$$\text{PEC} = \text{Presupuesto de Ejecución Material} + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Industrial} + 21\% \text{ IVA}$$
$$\text{PEC} = 319.174,69 \text{ euros.}$$
- La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM * MO}{CM}$$

Donde:

- PEM = Presupuesto de Ejecución Material.
- MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,4 y 0,5).
- CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción
- No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Caso de superarse alguna de las condiciones mencionadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA

- Real Decreto 1244/197, de 4 de abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Presión.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva de Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de las instalaciones de Protección contra incendios.
- Real Decreto 363/1995 de 10 de marzo de 1995 por el que se regula la notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención
- Orden de 11 de Septiembre de 1997 de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León de regulación del Registro y Depósito de Actas de Nombramiento de Delegados de Prevención
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposición mínima de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre señalización de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación de cargas
- Real Decreto 488/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud de Utilización de Equipos con Pantallas de Visualización
- Real Decreto 664/1997 sobre Protección de trabajadores contra Riesgos por Exposición a Agentes Biológicos

- Real Decreto 665/1997 sobre Protección de trabajadores contra Riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad Social en la Obras de Construcción
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994)
- Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el reglamento electro-técnico para baja presión.
- Ley 54/2003 de 12 de Diciembre de Reforma del marco normativo de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 17/2004 de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifican el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3. MEMORIA INFORMATIVA

3.1. AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: La Komunera S.L.
- Autor del proyecto: Javier Bahillo de la Fuente
- Constructor-Jefe de obra: Empleado de empresa de construcción externa
- Coordinador de seguridad y salud: Empleado de empresa externa

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.2. 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 una microcervecería artesanal en el T.M. de Carrión de los Condes (Palencia).
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material
- Plazo de ejecución:
- Número máximo de operarios: 5

3.3. 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: CL PG Industrial 49 Carrión de los Condes (Palencia), parcela 8, manzana 93014
- Acceso a la obra: acceso al polígono industrial desde la carretera N-120 que va de Carrión de los Condes hacia Osorno
- Topografía del terreno: plana y llana no hay que desmontar terreno
- Edificaciones colindantes: Diversas actividades comerciales e industriales.
- Uso de la finca: El terreno donde se va a ubicar la fábrica está destinado para uso industrial.
- Servicios: El polígono industrial cuenta con suministros de electricidad, agua potable, red de alcantarillado, servicio de depuradora, telecomunicaciones y servicios comunes (aparcamiento).
- Servidumbres y condicionantes: cumple con la servidumbre de paso
- Condiciones climáticas y ambientales: Se trata de clima continental con temperaturas extremas en invierno y en verano.

Será señalizado convenientemente los periodos de entrada y salidas de los vehículos a la parcela, aplicando las medidas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, evitando así posibles accidentes tanto de circulación como de personal.

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.

3.4. INTERFERENCIAS, SEGURIDAD PARA TERCEROS Y CERRAMIENTOS DE LA OBRA.

Se ha de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Accesos rodados: Vehículos a la obra
- Circulación peatonal: Escasa. En cualquier caso es probable que el vallado definitivo de la obra sea el vallado previsto para la industria. Los accesos de personas y de vehículos planteados en el proyecto son ademados para la fase de obra. Este cerramiento se acompañará de la señalización adecuada en todos los accesos de la obra. Se instalará señalización vial sobre proximidad de obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada, salida de camiones,...
- Líneas eléctricas enterradas: Se avisará a la compañía suministradora cuando se realicen trabajos junto con las líneas de baja y media tensión. Se tomarán las precauciones exigidas en este tipo de trabajos.
- Conductos de agua: Se descubrirán con la máxima prudencia, procurando que los cortes en el suministro sean mínimos. Se avisará al Suministro Municipal de Aguas del inicio de los trabajos.

3.5. SEÑALIZACIÓN

Como medida complementaria (no sustitutiva) de las medidas de prevención y las protecciones que se vayan a disponer, en lugar visible se dispondrá de la señalización necesaria que informe de las situaciones reales y específicas que se vayan a encontrar.

3.6. MEDIOS DE AUXILIO

En caso de que un trabajador sufra aún accidente este será evacuado a los centros sanitarios exclusivamente por el personal especializado (ambulancia), excepto heridos leves que podrán desplazarse con otros medios, siempre y cuando el responsable de emergencia en obra le dé su consentimiento.

En las proximidades de la obra se dispondrá un cartel en el que figuren los teléfonos de emergencias de los centros sanitarios más próximos

3.6.1. Medios de auxilio en caso de accidente: Centros de asistencia más próximos.

A continuación se detallarán los servicios de emergencia más cercanos a la industria:

- Centro de Salud y de Urgencias

Carrión de los Condes dispone de centro de salud abierto 24 horas que cuenta con servicio de urgencias, se encuentra en la Plaza Conde de Garay, s/n, 34120 (tlf: 979880245)

- Primeros auxilios

En la misma zona de obra se dispondrá de una zona habilitada para tal fin, en la cual se obtendrá un botiquín portátil.

- Bomberos

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

El municipio de Frómista cuenta con un Parque de Bomberos en la Avenida del Ingeniero Rivera, 1, 34440 (tlf: 112).

- Guardia Civil

Carrión de los Condes cuenta con cuartel de la Guardia Civil en la Avenida Historiador Ramírez s/n, 34120 (tlf: 979880003).

3.6.2. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil convenientemente señalado e instalado en el interior de la caseta de la obra. Será de modelo B 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:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Pinzas
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Tijeras
- Jeringuillas desechables
- Analgésicos
- Tónico cardiaco
- Torniquete
- Guantes esterilizados
- Termómetro clínico
- Amoniaco
- Apósitos autoadhesivos
- Bolsas de agua y hielo
- Manual de primeros auxilios

3.7. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra consiste en la implementación de una industria de nueva planta en el T.M de Carrión de los Condes (Palencia).

La parcela en la que se va a diseñar posee una superficie de 3527 m² donde se construirá la planta de estructura metálica de 405 m², cuyas características constructivas son:

- Cimentación

Las dimensiones de las zapatas en los pórticos laterales son de 185 x 185 x 65 cm, mientras que en los pórticos centrales son de 225 x 225 x 50 cm.

- Estructuras

La estructura de la nave tiene forma rectangular y está formada por pórticos de acero.

- Cerramientos y revestimientos exteriores

El cerramiento exterior estará formado por bloques de termoarcilla revestidos con mortero monocapa acabado con piedra proyectada. En el caso de los revestimientos interiores tendremos distintos acabados en función de las zonas donde se sitúen, como por ejemplo un alicatado con azulejos en los aseos y el laboratorio, un revestimiento decorativo con madera en la zona de descanso, oficinas y vestuarios y con pintura en la zona de producción y los almacenes.

- Instalaciones

Las instalaciones no poseen gran complejidad, en el presente proyecto se diseñan y calculan las instalaciones de aire comprimido, fontanería y saneamiento, electricidad e iluminación y protección contra incendios y el ruido.

- Cubierta

La cubierta se conforma con paneles tipo sándwich metálicos que poseen entre las chapas una capa de poliuretano. El poliuretano es un aislante que protege al interior del edificio de las condiciones meteorológicas del exterior.

3.8. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

Las unidades constructivas que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales son:

A. Unidades previas

- Organización del terreno y recepción de medios
- Instalación eléctrica de la obra

B. Obra civil

- Acondicionamiento del terreno
- Cimentación
- Estructuras
- Cerramientos y revestimientos exteriores
- Instalaciones
- Cubierta
- Pavimentos y soleras

- Albañilería
- Pinturas
- Revestimientos y acabados
- Urbanización exterior

3.9. UNIDADES EN CUANTO A SEGURIDAD Y SALUD

- Casetas provisionales de la obra
- Caseta obra servicios higiénicos

Servicios higiénicos y vestuarios se instalarán a tal efecto las casetas precisas para dotar a la obra de las suficientes medidas higiénicas y de bienestar.

- Hay que tener en cuenta una serie de protecciones:
 - Protección perimetral
 - Protección de recintos de obra
 - Protección acceso a la obra
 - Protección contactos eléctricos
 - Protección contra incendios
 - Protección de vertidos
 - Protección de cabeza
 - Protección de extremidades superiores e inferiores
 - Protección del cuerpo
- Prevención sanitaria y de formación y seguimiento de seguridad.

4. RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS

4.1. RIESGOS INDIRECTOS PRODUCTO DE OMISIONES DE EMPRESA

Relación de actuaciones de empresa cuya omisión genera riesgos indirectos:

- Notificación a la autoridad laboral de apertura del centro de trabajo acompañada del Estudio Básico de Seguridad y Salud (Art. 19 R.D.: 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa (Art.13 R.D.: 1627/97).
- Existencia en obra de un coordinador de la ejecución nombrado por el promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos (Art.3.2 R.D.: 1627/97).
- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Art.4.7.b ley 31/95 y Art.41.ley 31/95).

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Planificación, organización, y control de la actividad preventiva (Art.4.7.ley 31/95) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art.1.1.R.D.39/1997), incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, crenado un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15.g..Ley 31/95 Y Art.16 ley 31/95).
- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores (Art.38.ley 31/95).
- Crear o contratar los servicios de Prevención (Cap IV.ley 31/95 y Art.12 y 16 del R.D.39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada. (Cap V.R.D 39/97).
- Creación o contratación externa de la estructura de información prevencionista ascendente y descendente. (Art.18 ley 31/95).
- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos (Art. 19.ley 31/95)
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap V.ley 31/95)
- Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Art. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/95.
- Creación del control de bajas laborales y poseer relación de los accidentes de trabajo enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a una día de trabajo (Art. 23.1 e Ley 31/95).
- Creación y mantenimiento, tanto humana como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento (Art. 20 e Ley 31/95).
- Establecimiento de normas de régimen inferior de empresas, también denominado por la CE "Política general de calidad de vida" (Art. 15.1 g Ley 31/95 y Art. 1 R.D.: 39/97).
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos (Art. 22. Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra (Art. 9.f R.D: 1627/97)
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra (Art. 10.j R.D. 1627/97, Art. 15.g Ley 31/95).
- Crear o poseer en la obra:
 - Cartel con los datos del Aviso Previo (Anexo III, R.D. 1627/97)
 - Cerramiento perimetral de obra
 - Entradas a la obra de personal y vehículos (independientes)
 - Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento)

- Poseer en obra dirección y teléfono del hospital o centro sanitario concertado y de más cercano.
- Accesos protegidos desde la entrada al solar hasta la obra
- Anemómetro conectado a sirena con acción a los 50 km/hora
- Extintores
- Desinfectantes y/o descontaminantes, caso de ser necesarios
- Aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas, agua potable
- Estudio geológico y geotécnico del terreno a excavar
- Estudio de los edificios y/o paredes medianera y sus cimientos que pueden afectar ser afectados por la ejecución de la obra
- Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas, o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
- Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos.
- Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art.41 ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 y 47.4 Ley 31/95).

Medidas a adoptar a fin de evitar riesgos:

- Cumplir todo lo señalado en el apartado anterior

4.2. RIESGOS INDIRECTOS PROVOCADOS POR AGRESIONES EN EL ENTORNO

4.2.1. Riesgos indirectos provocados por agresiones del entorno

A. Empresas o instalaciones que originan:

- Contaminación atmosférica	
- Contaminación por ruido	
- Vibraciones	
- Otros	X

B Vías de ferrocarril, carreteras, calles,...

- Solicitación por sobrecargas	
- Solicitación por vibraciones	
- Ruidos	
- Otros	X

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

C. Edificaciones o instalaciones cercanas

-	Solicitud por sobrecarga	
-	Derrumbamiento, caída de objetos	
-	Impacto de grúa	X
-	Otros	

D. Entorno

-	Árboles	X
-	Otros elementos altos	
-	Líneas eléctricas aéreas	
-	Otros	

4.2.2. Medidas adoptar

- Sintonizando con los Art. 25, 26 y 27 Ley 31/95, estos trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa, ponerse en situación o peligro o, en general, cuando se encuentren manifiestamente en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- Igualmente, el empresario deberá tener en cuenta los factores de riesgo que pueden incidir en la función de los trabajadores o trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad que afecte a la salud de estos.
- En el caso en que las condiciones de un puesto de trabajo pudiera influir en la salud de la trabajadora embarazada o del feto, y así lo certifique el médico de la Seguridad Social que asista a la trabajadora, ésta deberá desempeñar un puesto de trabajo o función diferente y compatible con su estado
- En relación con los menores, el empresario deberá tener en cuenta la falta de experiencia e inmadurez de los mismos antes de encargarles el desempeño de un trabajo, cuidando al mismo tiempo de formarles o informarles adecuadamente.
- De todo lo mencionado anteriormente, el empresario hará evaluación de los puestos de trabajo destinados a los trabajadores de las características mencionadas que serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral de la obra y registrado en el Archivo Documental.

5. RIESGOS QUE NO PUEDEN SER EVITADOS Y MEDIDAS ADOPTAR

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

En este apartado se detalla los riesgos más frecuentes que pueden dar lugar en las fases previas a la ejecución de la obra.

- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

Riesgos:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto

Medidas a adoptar:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos mediante 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
- 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 y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

5.2. DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.2.1. Actuaciones previas

Riesgos:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto

- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas a adoptar:

- 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
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

5.2.2. Acondicionamiento del terreno

➤ Movimiento de tierras

Riesgos:

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas.
- 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 tierras durante la marcha del camión basculante
- Vuelco de máquinas por exceso de carga
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos al personal de obra causados por las caídas del personal al fondo de la excavación.
- Generación de polvo.
- Heridas producidas por armaduras o clavos
- Los derivados de la necesidad de realizar pasos junto al borde de vaciado.

Medidas a adoptar:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- 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
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h

➤ Cimentación

Riesgos:

- Caídas a pozos de cimentación.
- Heridas punzantes causadas por armaduras o clavos.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

Medidas a adoptar:

- 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
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria
- Organización y señalización del tráfico.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

➤ Estructura

Riesgos:

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano
- 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 punzante
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de las piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Deslizamiento y desplome de piezas.
- Vuelco de la estructura.
- Derrumbamiento de elementos punteados por golpes de cargas suspendidas.

Medidas a adoptar:

- 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
- Se colocará bajo el forjado una red de protección horizontal homologada
- 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.

➤ Cubierta

Riesgos:

- Caídas de materiales que se estén montando en cubierta.
- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Medidas a adoptar:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes 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
- 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.

➤ Cerramiento exterior

Riesgos:

- Caída de objetos o materiales al mismo o distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Medidas a adoptar:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento
- 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.

➤ Revestimientos interiores y acabados

- 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

➤ Instalaciones

Riesgos:

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicaci3n por vapores procedentes de soldaduras
- Incendios y explosiones

Medidas a adoptar:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estar3 formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específcas para cada labor.
- Se utilizar3n solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera anti humedad y clavija de conexi3n normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizar3n herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitar3n o reducir3n al máxímo los trabajos en altura

6. RIESGOS LABORABLES EVITABLES

Riesgos:

- Circulaci3n de vehículos a motor
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensi3n aéreas o subterráneas
- Derivados de la rotura de instalaciones existentes

Medidas a adoptar:

- Desvío de la circulaci3n de vehículos ajenos a la obra y, en su caso, corte de la circulaci3n, en la calle durante la duraci3n de la obra.
- Corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.
- Neutralizaci3n de las instalaciones existentes.

7. MAQUINARÍA EMPLEADA: RIESGOS Y MEDIDAS A ADOPTAR

Para llevar a cabo la construcci3n es necesario llevar a cabo una serie de maquinaria, la cual si no se emplea con precauci3n puede generar varios riesgos, como se detalla a continuaci3n:

7.1. RETROEXCADORA

Dispone de un brazo de accionamiento hidráulico articulado en cuyo extremo se instala una cuchara para el arranque y carga de los materiales objeto de la excavación. El sistema de traslación es sobre ruedas neumáticas, y en orden de trabajo se estabiliza sobre apoyos retráctiles.

Riesgos:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Golpes por movilidad de maquinaria
- Ruido propio y ambiental
- Vibraciones

7.2. DUMPER

Vehículo autopropulsado sobre grandes ruedas con caja abierta y muy resistente. Se utiliza para el transporte de grandes volúmenes como tierras, rocas, escombros,...

Riesgos:

- Caída de personas
- Golpes contra objetos inmóviles o móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas a adoptar:

- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Deben tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, comprobar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD

1215/1997, de 18 de julio, artículo 5. El conductor se debe haber leído su manual de instrucciones.

- Disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor
- Asegurar la máxima visibilidad del camión dumper mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Subir y bajar del camión Dúmpster sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara al camión y agarrándose con las dos manos.
- Verificar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

7.3. CAMIÓN DE OBRA

Hace referencia al vehículo que se emplea para transporta el material de la obra.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles y/o móviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas a adoptar:

- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Deben tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, comprobar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5. El conductor se debe haber leído su manual de instrucciones.
- Disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor
- Asegurar la máxima visibilidad del camión dumper mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

- Subir y bajar del Camión Dúmper sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara al camión y agarrándose con las dos manos.
- Verificar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión de obra responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

7.4. GRÚA TORRE

Equipo de trabajo que consistente en un aparato de elevación electromecánico, de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir, en el espacio, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión, suspendido a la vez de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de una pluma orientable.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.

Medidas a adoptar:

- Es necesario carnet de operador de grúa torre para la utilización de este equipo.
- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y en particular los raíles.
- Debe instalarse un anemómetro para las grúas que se emplacen en lugares donde se prevé que los vientos son superiores a los vientos límite para el servicio de la misma.
- El operador de la grúa torre debe disponer del manual de instrucciones para realizar sus consultas

7.5. PALA CARGADORA

Riesgos:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Caída del conductor al subir o bajar de la pala cargadora sobre ruedas.
- Recibir golpes o quedar atrapado con la carga cuando se mueve el brazo para cargar el camión.
- Caída de objetos sobre el conductor.
- Vuelco de la pala cargadora sobre ruedas por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, etc.
- Sobreesfuerzos por el hecho de adoptar malas posturas forzadas y repetitivas o por las condiciones de los caminos de acceso a la zona de trabajo.
- Electrocutación por contacto directo con cables eléctricos, tanto aéreos como enterrados.

Medidas a adoptar:

- El operario de la pala cargadora sobre ruedas debe respetar las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, la señalización y el estacionamiento. Debe conocer el estado de la obra: si existen zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables,...
- Debe tener en cuenta la altura de la máquina circulante y las zonas de altura limitada o vías excesivamente estrechas. Mientras se circule, la pala debe estar cerca del suelo y recogida.
- Cuando tenga que bajar o subir de la cabina, lo hará frontalmente a ella, utilizando los peldaños dispuestos a tal efecto, no subirá a través de las llantas ni bajará saltando. Tampoco lo hará si la pala cargadora sobre ruedas está en movimiento.
- No está permitido llevar personas en la pala cargadora sobre ruedas. Ni utilizar la pala para levantar personas para acceder a trabajos puntuales.
- Cuando la máquina esté parada, se apoyará la pala en el suelo, nunca se dejará elevada y se pondrán falcas en las ruedas.
- No dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de zanjas.

8. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

La ley 31 / 1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario, las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

organización en el trabajo. El empresario hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

8.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

8.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección de herramientas.

8.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

8.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.

- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

9. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRA Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas empleadas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bovina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y paragolpes y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello. Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los posibles riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bobinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída. Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caídas o por atropello.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina. Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general). Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincas, en prevención de golpes y atropellos.

10. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa. Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos. Para todas las tareas se dispondrá de una iluminación adecuada, en torno a 100 lux. En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandilla, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como norma general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará utilizar taladros o rozaduras a pulso y se tratará de no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo de soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente el arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilaría, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

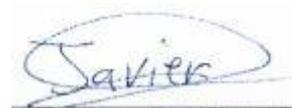
11. DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

En Palencia, octubre de 2021



Fdo: Javier Bahillo de la Fuente

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I

ANEJO 16

Justificación de precios

Índice. Anejo 16 Justificación de precios

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	3
2. CIMENTACIONES	11
3. ESTRUCTURAS	13
4. FACHADAS Y PARTICIONES.....	16
5. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.....	18
6. INSTALACIONES	24
7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	42
8. CUBIERTAS	43
9. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	44
10. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	48
11. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	51
12. RESIDUOS	53
13. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	53
14. SEGURIDAD Y SALUD	54
15. MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	55

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	TOTAL		
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO						
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN						
1.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA						
1.1.1.1	ADL005B	M ²	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS. COMPRENDE LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA RETIRAR DE LAS ZONAS PREVISTAS PARA LA EDIFICACIÓN O URBANIZACIÓN: PEQUEÑAS PLANTAS, MALEZA, BROZA, MADERAS CAÍDAS, ESCOMBROS, BASURAS O CUALQUIER OTRO MATERIAL EXISTENTE, HASTA UNA PROFUNDIDAD NO MENOR QUE EL ESPESOR DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL, CONSIDERANDO COMO MÍNIMA 25 CM; Y CARGA A CAMIÓN.			
	MQ01PAN010A	MO113	0,022 H	PALA CARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS DE 120 KW/1,9 M ³ .	41,000	0,90
			0,008 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	0,13
	%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS		0,02
			3,000 %	COSTES INDIRECTOS	1,050	0,03
Precio total por m²						1,08
1.1.2 Excavaciones						
1.1.2.1	ADE010b	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.			
	MQ01EXN020B		0,400 H	RETROEXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE NEUMÁTICOS, DE 115 KW.	49,470	19,79
	MO113		0,243 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	3,94
	%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	23,730	0,47
			3,000 %	COSTES INDIRECTOS	24,200	0,73
Precio total por m³						24,93
1.1.2.2	ADE010c	m ³	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.			
	MQ01EXN020B		0,358 H	RETROEXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE NEUMÁTICOS, DE 115 KW.	49,470	17,71
	MO113		0,253 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	4,10
	%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	21,810	0,44
			3,000 %	COSTES INDIRECTOS	22,250	0,67
Precio total por m³						22,92
1.1.3 RELLENOS Y COMPACTACIONES						
1.1.3.1	ADR030B	M ³	BASE DE PAVIMENTO REALIZADA MEDIANTE RELLENO A CIELO ABIERTO, CON TIERRA SELECCIONADA PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, Y COMPACTACIÓN EN TONGADAS SUCESIVAS DE 30 CM DE ESPESOR MÁXIMO CON BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, HASTA ALCANZAR UNA DENSIDAD SECA NO INFERIOR AL 95% DE LA MÁXIMA OBTENIDA EN EL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, REALIZADO SEGÚN UNE 103501.			
	MQ04DUA020B		0,106 H	DUMPER DE DESCARGA FRONTAL DE 2 T DE CARGA ÚTIL.	9,410	1,00
	MQ02ROD010D		0,157 H	BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 300 KG, ANCHURA DE TRABAJO 70 CM, REVERSIBLE.	6,470	1,02
	MQ02CIA020J		0,010 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M ³ DE CAPACIDAD.	40,590	0,41
	MQ04CAB010C		0,016 H	CAMIÓN BASCULANTE DE 12 T DE CARGA, DE 162 KW.	40,790	0,65
	MO113		0,060 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	0,97
	%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	4,050	0,08
			3,000 %	COSTES INDIRECTOS	4,130	0,12
Precio total por m³						4,25
1.1.4 Transportes						

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.1.4.1 ADT010 m³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.					
	MQ04CAB010C	0,021 H	CAMIÓN BASCULANTE DE 12 T DE CARGA, DE 162 KW.	40,790	0,86
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	0,860	0,02
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,880	0,03
			PRECIO TOTAL POR M³		0,91
1.2 Red de saneamiento horizontal					
1.2.1 Arquetas					
1.2.1.1 ASA010 Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.					
	MT10HMF010KN	0,187 M³	HORMIGÓN HM-30/B/20/I+QB, FABRICADO EN CENTRAL, CON CEMENTO SR.	88,260	16,50
	MT04LMA010B	100,000 UD	LADRILLO CERÁMICO MACIZO DE ELABORACIÓN MECÁNICA PARA REVESTIR, 25X12X5 CM, PARA USO EN MAMPOSTERÍA PROTEGIDA (PIEZA P), DENSIDAD 2300 KG/M³, SEGÚN UNE-EN 771-1.	0,240	24,00
	MT08AAA010A	0,019 M³	AGUA.	1,540	0,03
	MT09MIF010CA	0,070 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CATEGORÍA M-5 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 5 N/MM²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	34,940	2,45
	MT11PPL010A	1,000 UD	CODO 45° DE PVC LISO, D=125 MM.	5,190	5,19
	MT09MIF010LA	0,035 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, CATEGORÍA M-15 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 15 N/MM²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	43,130	1,51
	MT11VAR100	1,000 UD	CONJUNTO DE ELEMENTOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR EL CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE OLORES MEFÍTICOS EN ARQUETAS DE SANEAMIENTO, COMPUESTO POR: ANGULARES Y CHAPAS METÁLICAS CON SUS ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y ANCLAJE, JUNTA DE NEOPRENO, ACEITE Y DEMÁS ACCESORIOS.	8,650	8,65
	MT11ARF010B	1,000 UD	TAPA DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADA, 60X60X5 CM.	18,340	18,34
	MO020	1,590 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	27,27
	MO113	1,399 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	22,69
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	126,630	2,53
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	129,160	3,87
	Precio total por Ud				133,03

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<p>1.2.1.2 ASA010b Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p>					
	MT10HMF010KN	0,182 M³	HORMIGÓN HM-30/B/20/I+QB, FABRICADO EN CENTRAL, CON CEMENTO SR.	88,260	16,06
	MT04LMA010B	100,000 UD	LADRILLO CERÁMICO MACIZO DE ELABORACIÓN MECÁNICA PARA REVESTIR, 25X12X5 CM, PARA USO EN MAMPOSTERÍA PROTEGIDA (PIEZA P), DENSIDAD 2300 KG/M³, SEGÚN UNE-EN 771-1.	0,240	24,00
	MT08AAA010A	0,019 M³	AGUA.	1,540	0,03
	MT09MIF010CA	0,070 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CATEGORÍA M-5 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 5 N/MM²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	34,940	2,45
	MT11VAR130	1,000 UD	COLECTOR DE CONEXIÓN DE PVC, CON TRES ENTRADAS Y UNA SALIDA, CON TAPA DE REGISTRO.	39,300	39,30
	MT09MIF010LA	0,035 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, CATEGORÍA M-15 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 15 N/MM²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	43,130	1,51
	MT11VAR100	1,000 UD	CONJUNTO DE ELEMENTOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR EL CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE OLORES MEFÍTICOS EN ARQUETAS DE SANEAMIENTO, COMPUESTO POR: ANGULARES Y CHAPAS METÁLICAS CON SUS ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y ANCLAJE, JUNTA DE NEOPRENO, ACEITE Y DEMÁS ACCESORIOS.	8,650	8,65
	MT11ARF010B	1,000 UD	TAPA DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADA, 60X60X5 CM.	18,340	18,34
	MT01ARR010A	0,574 T	GRAVA DE CANTERA, DE 19 A 25 MM DE DIÁMETRO.	7,440	4,27
	MQ01RET020B	0,100 H	RETROCARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS, DE 70 KW.	37,220	3,72
	MO020	1,484 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	25,45
	MO113	1,372 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	22,25
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	166,030	3,32
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	169,350	5,08
Precio total por Ud					174,43

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<p>1.2.1.3 ASA010c Ud Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.</p>					
	MT10HMF010KN	0,195 M³	HORMIGÓN HM-30/B/20/I+QB, FABRICADO EN CENTRAL, CON CEMENTO SR.	88,260	17,21
	MT04LMA010B	122,000 UD	LADRILLO CERÁMICO MACIZO DE ELABORACIÓN MECÁNICA PARA REVESTIR, 25X12X5 CM, PARA USO EN MAMPOSTERÍA PROTEGIDA (PIEZA P), DENSIDAD 2300 KG/M³, SEGÚN UNE-EN 771-1.	0,240	29,28
	MT08AAA010A	0,025 M³	AGUA.	1,540	0,04
	MT09MIF010CA	0,085 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CATEGORÍA M-5 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 5 N/MM²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	34,940	2,97
	MT11PPL030A	1,000 UD	CODO 87°30' DE PVC LISO, D=125 MM.	9,620	9,62
	MT09MIF010LA	0,051 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, CATEGORÍA M-15 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 15 N/MM²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	43,130	2,20
	MT11VAR100	1,000 UD	CONJUNTO DE ELEMENTOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR EL CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE OLORES MEFÍTICOS EN ARQUETAS DE SANEAMIENTO, COMPUESTO POR: ANGULARES Y CHAPAS METÁLICAS CON SUS ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y ANCLAJE, JUNTA DE NEOPRENO, ACEITE Y DEMÁS ACCESORIOS.	8,650	8,65
	MT11ARF010C	1,000 UD	TAPA DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADA, 70X70X5 CM.	26,200	26,20
	MO020	1,591 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	27,29
	MO113	1,478 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	23,97
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	147,430	2,95
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	150,380	4,51
Precio total por Ud					154,89

1.2.2 Acometidas

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.2.1 ASB010 m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.					
	MT01ARA010	0,346 M ³	ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO.	12,370	4,28
	MT11TPB030C	1,050 M	TUBO DE PVC LISO, PARA SANEAMIENTO ENTERRADO SIN PRESIÓN, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 160 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 4 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1401-1.	6,910	7,26
	MT11VAR009	0,063 L	LÍQUIDO LIMPIADOR PARA PEGADO MEDIANTE ADHESIVO DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	16,500	1,04
	MT11VAR010	0,031 L	ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	22,860	0,71
	MT10HMF010MP	0,084 M ³	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, FABRICADO EN CENTRAL.	60,030	5,04
	MQ05PDM010B	0,564 H	COMPRESOR PORTÁTIL ELÉCTRICO 5 M ³ /MIN DE CAUDAL.	7,030	3,96
	MQ05MAI030	0,564 H	MARTILLO NEUMÁTICO.	4,160	2,35
	MQ01RET020B	0,032 H	RETROCARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS, DE 70 KW.	37,220	1,19
	MQ02ROP020	0,231 H	PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 80 KG, CON PLACA DE 30X30 CM, TIPO RANA.	3,540	0,82
	MO020	0,912 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	15,64
	MO112	0,456 H	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTRUCCIÓN.	16,620	7,58
	MO008	0,106 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	1,87
	MO107	0,106 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	1,77
	%	4,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	53,510	2,14
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	55,650	1,67
PRECIO TOTAL POR M					57,32

1.2.2.2 ASB020 Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

	MT08AAA010A	0,022 M ³	AGUA.	1,540	0,03
	MT09MIF010CA	0,122 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CATEGORÍA M-5 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 5 N/MM ²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	34,940	4,26
	MT11VAR200	1,000 UD	MATERIAL PARA EJECUCIÓN DE JUNTA FLEXIBLE EN EL EMPALME DE LA ACOMETIDA AL POZO DE REGISTRO.	16,240	16,24
	MQ05PDM110	1,040 H	COMPRESOR PORTÁTIL DIESEL MEDIA PRESIÓN 10 M ³ /MIN.	7,050	7,33
	MQ05MAI030	2,079 H	MARTILLO NEUMÁTICO.	4,160	8,65
	MO020	2,864 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	49,12
	MO112	4,606 H	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTRUCCIÓN.	16,620	76,55
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	162,180	3,24
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	165,420	4,96
Precio total por Ud					170,38

1.2.3 Colectores

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.3.1 ASC010 m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.					
	MT01ARA010	0,346 M ³	ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO.	12,370	4,28
	MT11TPB030C	1,050 M	TUBO DE PVC LISO, PARA SANEAMIENTO ENTERRADO SIN PRESIÓN, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 160 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 4 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1401-1.	6,910	7,26
	MT11VAR009	0,063 L	LÍQUIDO LIMPIADOR PARA PEGADO MEDIANTE ADHESIVO DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	16,500	1,04
	MT11VAR010	0,031 L	ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	22,860	0,71
	MQ04DUA020B	0,030 H	DUMPER DE DESCARGA FRONTAL DE 2 T DE CARGA ÚTIL.	9,410	0,28
	MQ02ROP020	0,223 H	PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 80 KG, CON PLACA DE 30X30 CM, TIPO RANA.	3,540	0,79
	MQ02CIA020J	0,003 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M ³ DE CAPACIDAD.	40,590	0,12
	MO020	0,106 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	1,82
	MO113	0,162 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	2,63
	MO008	0,115 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	2,03
	MO107	0,058 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	0,97
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	21,930	0,44
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	22,370	0,67
PRECIO TOTAL POR M					23,04

1.2.3.2 ASC010b m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.					
	MT01ARA010	0,313 M ³	ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO.	12,370	3,87
	MT11TPB030B	1,050 M	TUBO DE PVC LISO, PARA SANEAMIENTO ENTERRADO SIN PRESIÓN, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 125 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 3,2 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1401-1.	4,420	4,64
	MT11VAR009	0,049 L	LÍQUIDO LIMPIADOR PARA PEGADO MEDIANTE ADHESIVO DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	16,500	0,81
	MT11VAR010	0,025 L	ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	22,860	0,57
	MQ04DUA020B	0,027 H	DUMPER DE DESCARGA FRONTAL DE 2 T DE CARGA ÚTIL.	9,410	0,25
	MQ02ROP020	0,199 H	PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 80 KG, CON PLACA DE 30X30 CM, TIPO RANA.	3,540	0,70
	MQ02CIA020J	0,003 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M ³ DE CAPACIDAD.	40,590	0,12
	MO020	0,082 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	1,41
	MO113	0,145 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	2,35
	MO008	0,090 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	1,59
	MO107	0,045 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	0,75
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	17,060	0,34
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	17,400	0,52
PRECIO TOTAL POR M					17,92

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.3.3 ASC010c m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.					
	MT01ARA010	0,299 M ³	ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO.	12,370	3,70
	MT11TPB030A	1,050 M	TUBO DE PVC LISO, PARA SANEAMIENTO ENTERRADO SIN PRESIÓN, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 3,2 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1401-1.	3,370	3,54
	MT11VAR009	0,043 L	LÍQUIDO LIMPIADOR PARA PEGADO MEDIANTE ADHESIVO DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	16,500	0,71
	MT11VAR010	0,022 L	ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	22,860	0,50
	MQ04DUA020B	0,025 H	DUMPER DE DESCARGA FRONTAL DE 2 T DE CARGA ÚTIL.	9,410	0,24
	MQ02ROP020	0,189 H	PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 80 KG, CON PLACA DE 30X30 CM, TIPO RANA.	3,540	0,67
	MQ02CIA020J	0,003 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M ³ DE CAPACIDAD.	40,590	0,12
	MO020	0,073 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	1,25
	MO113	0,138 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	2,24
	MO008	0,079 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	1,39
	MO107	0,040 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	0,67
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	15,030	0,30
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	15,330	0,46
PRECIO TOTAL POR M					15,79

1.2.4 Sistemas de evacuación de suelos

1.2.4.1 ASI020b Ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 90 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.

	MT11SUP030I	1,000 UD	SUMIDERO SIFÓNICO DE PVC, DE SALIDA VERTICAL DE 90 MM DE DIÁMETRO, CON REJILLA DE PVC DE 250X250 MM.	17,380	17,38
	MT11VAR020	1,000 UD	KIT DE ACCESORIOS DE MONTAJE, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN, PARA SANEAMIENTO.	0,790	0,79
	MO008	0,344 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	6,06
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	24,230	0,48
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	24,710	0,74
Precio total por Ud					25,45

1.3 Nivelación

1.3.1 Encachados

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.3.1.1 ANE010 m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.					
	MT01ARE010A	0,220 M ³	GRAVA DE CANTERA DE PIEDRA CALIZA, DE 40 A 70 MM DE DIÁMETRO.	17,510	3,85
	MQ01PAN010A	0,012 H	PALA CARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS DE 120 KW/1,9 M ³ .	41,000	0,49
	MQ02ROD010D	0,012 H	BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 300 KG, ANCHURA DE TRABAJO 70 CM, REVERSIBLE.	6,470	0,08
	MQ02CIA020J	0,012 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M ³ DE CAPACIDAD.	40,590	0,49
	MO113	0,204 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	3,31
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	8,220	0,16
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	8,380	0,25
Precio total por m²					8,63

1.3.2 Soleras

1.3.2.1 ANS010 m² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.					
	MT07ACO020E	2,000 UD	SEPARADOR HOMOLOGADO PARA SOLERAS.	0,040	0,08
	MT07AME010G	1,200 M ²	MALLA ELECTROSOLDADA ME 15X15 Ø 6-6 B 500 T 6X2,20 UNE-EN 10080.	2,230	2,68
	MT10HAF010NGA	0,105 M ³	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA, FABRICADO EN CENTRAL.	66,760	7,01
	MT16PEA020C	0,050 M ²	PANEL RÍGIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO, SEGÚN UNE-EN 13163, MECANIZADO LATERAL RECTO, DE 30 MM DE ESPESOR, RESISTENCIA TÉRMICA 0,8 M ² K/W, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 0,036 W/(MK), PARA JUNTA DE DILATACIÓN.	2,090	0,10
	MQ06VIB020	0,086 H	REGLA VIBRANTE DE 3 M.	4,730	0,41
	MQ06COR020	0,083 H	EQUIPO PARA CORTE DE JUNTAS EN SOLERAS DE HORMIGÓN.	9,620	0,80
	MO112	0,080 H	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTRUCCIÓN.	16,620	1,33
	MO020	0,074 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	1,27
	MO113	0,074 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	1,20
	MO077	0,037 H	AYUDANTE CONSTRUCCIÓN.	16,730	0,62
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	15,500	0,31
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	15,810	0,47
Precio total por m²					16,28

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2 Cimentaciones					
2.1 Hormigones, aceros y encofrados					
2.1.1 Hormigones					
2.1.1.1 CHH005 m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.					
	MT10HMF011FB	1,050 M³	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20, FABRICADO EN CENTRAL.	57,310	60,18
	MO045	0,074 H	OFICIAL 1ª ESTRUCTURISTA, EN TRABAJOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	17,880	1,32
	MO092	0,147 H	AYUDANTE ESTRUCTURISTA, EN TRABAJOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	17,440	2,56
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	64,060	1,28
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	65,340	1,96
Precio total por m³					67,30
2.1.1.2 CHH030 m³ Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación.					
	MT10HAF010NGA	1,100 M³	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA, FABRICADO EN CENTRAL.	66,760	73,44
	MO045	0,049 H	OFICIAL 1ª ESTRUCTURISTA, EN TRABAJOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	17,880	0,88
	MO092	0,295 H	AYUDANTE ESTRUCTURISTA, EN TRABAJOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	17,440	5,14
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	79,460	1,59
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	81,050	2,43
Precio total por m³					83,48
2.1.1.3 CHH030b m³ Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas.					
	MT10HAF010NGA	1,050 M³	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA, FABRICADO EN CENTRAL.	66,760	70,10
	MO045	0,069 H	OFICIAL 1ª ESTRUCTURISTA, EN TRABAJOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	17,880	1,23
	MO092	0,275 H	AYUDANTE ESTRUCTURISTA, EN TRABAJOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	17,440	4,80
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	76,130	1,52
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	77,650	2,33
Precio total por m³					79,98
2.1.1.4 CHH030c m³ Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba para formación de losa de cimentación.					
	MT10HAF010NGA	1,050 M³	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA, FABRICADO EN CENTRAL.	66,760	70,10
	MQ06BHE010	0,043 H	CAMIÓN BOMBA ESTACIONADO EN OBRA, PARA BOMBEO DE HORMIGÓN.	172,180	7,40
	MO045	0,009 H	OFICIAL 1ª ESTRUCTURISTA, EN TRABAJOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	17,880	0,16
	MO092	0,118 H	AYUDANTE ESTRUCTURISTA, EN TRABAJOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	17,440	2,06
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	79,720	1,59
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	81,310	2,44
Precio total por m³					83,75
2.1.2 Aceros					

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.1.2.1	CHA020b	m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.		
	MT07SEP010AP	0,750 UD	SEPARADOR HOMOLOGADO DE PLÁSTICO PARA ARMADURAS DE MALLA ELECTROSOLDADA DE VARIOS DIÁMETROS.	0,080	0,06
	MT07AME010G	1,200 M ²	MALLA ELECTROSOLDADA ME 15X15 Ø 6-6 B 500 T 6X2,20 UNE-EN 10080.	2,230	2,68
	MT08VAR050	0,014 KG	ALAMBRE GALVANIZADO PARA ATAR, DE 1,30 MM DE DIÁMETRO.	1,130	0,02
	MO043	0,023 H	OFICIAL 1ª FERRALLISTA.	17,880	0,41
	MO090	0,023 H	AYUDANTE FERRALLISTA.	17,440	0,40
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	3,570	0,07
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	3,640	0,11
Precio total por m²					3,75

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3 Estructuras					
3.1 Acero					
3.1.1 Pilares					
3.1.1.1 EAS005 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.					
	MT07ALA011K	47,493 KG	PLETINA DE ACERO LAMINADO UNE-EN 10025 S275JR, PARA APLICACIONES ESTRUCTURALES. TRABAJADA Y MONTADA EN TALLER, PARA COLOCAR CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA.	1,380	65,54
	MT07ACO010C	7,703 KG	FERRALLA ELABORADA EN TALLER INDUSTRIAL CON ACERO EN BARRAS CORRUGADAS, UNE-EN 10080 B 500 S, DE VARIOS DIÁMETROS.	0,830	6,39
	MQ08SOL020	0,016 H	EQUIPO Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA SOLDADURA ELÉCTRICA.	3,250	0,05
	MO047	0,930 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	17,880	16,63
	MO094	0,930 H	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	17,440	16,22
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	104,830	2,10
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	106,930	3,21
Precio total por Ud					110,14
3.1.1.2 EAS005b Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.					
	MT07ALA011K	14,424 KG	PLETINA DE ACERO LAMINADO UNE-EN 10025 S275JR, PARA APLICACIONES ESTRUCTURALES. TRABAJADA Y MONTADA EN TALLER, PARA COLOCAR CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA.	1,380	19,91
	MT07ACO010C	3,155 KG	FERRALLA ELABORADA EN TALLER INDUSTRIAL CON ACERO EN BARRAS CORRUGADAS, UNE-EN 10080 B 500 S, DE VARIOS DIÁMETROS.	0,830	2,62
	MQ08SOL020	0,016 H	EQUIPO Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA SOLDADURA ELÉCTRICA.	3,250	0,05
	MO047	0,422 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	17,880	7,55
	MO094	0,422 H	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	17,440	7,36
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	37,490	0,75
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	38,240	1,15
Precio total por Ud					39,39

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.1.3 EAS010 kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.				
	MT07ALA010EAB	1,000 KG	ACERO LAMINADO UNE-EN 10025 S275J0, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE, PIEZAS SIMPLES, PARA APLICACIONES ESTRUCTURALES, DE LAS SERIES IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE. TRABAJADO Y MONTADO EN TALLER, PARA COLOCAR CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA.	1,00
	MQ08SOL020	0,016 H	EQUIPO Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA SOLDADURA ELÉCTRICA.	0,05
	MO047	0,015 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	0,27
	MO094	0,015 H	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	0,26
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	0,03
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,05
			PRECIO TOTAL POR KG	1,66

3.1.2 Estructuras para cubiertas

3.1.2.1 EAT030 kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

	MT07ALA245A	1,000 KG	ACERO LAMINADO UNE-EN 10025 S275JR, PARA CORREA FORMADA POR PIEZA SIMPLE, DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE DE LAS SERIES IPN, IPE, HEB, HEA, HEM Y UPN, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE, TRABAJADO EN TALLER, PARA COLOCAR EN OBRA MEDIANTE SOLDADURA.	0,88
	MQ08SOL010	0,037 H	EQUIPO DE OXICORTE, CON ACETILENO COMO COMBUSTIBLE Y OXÍGENO COMO COMBURENTE.	0,28
	MO047	0,034 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	0,61
	MO094	0,020 H	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	0,35
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	0,04
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,06
	Precio total por kg			2,22

3.1.3 Vigas

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.1.3.1 EAV010 kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.					
	MT07ALA010EAB	1,000 KG	ACERO LAMINADO UNE-EN 10025 S275J0, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE, PIEZAS SIMPLES, PARA APLICACIONES ESTRUCTURALES, DE LAS SERIES IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE. TRABAJADO Y MONTADO EN TALLER, PARA COLOCAR CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA.	1,000	1,00
	MQ08SOL020	0,019 H	EQUIPO Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA SOLDADURA ELÉCTRICA.	3,250	0,06
	MO047	0,018 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	17,880	0,32
	MO094	0,010 H	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA.	17,440	0,17
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	1,550	0,03
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	1,580	0,05
			PRECIO TOTAL POR KG		1,63

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4 Fachadas y particiones					
4.1 Fábrica no estructural					
4.1.1 Hoja exterior para revestir en fachada de dos hojas					
4.1.1.1	FFZ030b	m ²	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.		
	MT02BTR020CW	18,000 UD	BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO MACHIHEMBRADO, 30X19X24 CM, PARA REVESTIR, PARA USO EN MAMPOSTERÍA PROTEGIDA (PIEZA P), DENSIDAD 859 KG/M ³ ; CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 20% EN CONCEPTO DE PIEZAS ESPECIALES. SEGÚN UNE-EN 771-1.	0,650	11,70
	MT08AAA010A	0,010 M ³	AGUA.	1,540	0,02
	MT09MIF010CA	0,024 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CATEGORÍA M-5 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 5 N/MM ²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	34,940	0,84
	MT07ACO010C	0,700 KG	FERRALLA ELABORADA EN TALLER INDUSTRIAL CON ACERO EN BARRAS CORRUGADAS, UNE-EN 10080 B 500 S, DE VARIOS DIÁMETROS.	0,830	0,58
	MT08CEM011A	4,217 KG	CEMENTO PORTLAND CEM II/B-L 32,5 R, COLOR GRIS, EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 197-1.	0,100	0,42
	MT01ARG006	0,006 T	ARENA DE CANTERA, PARA HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA.	17,270	0,10
	MT01ARG007A	0,011 T	ÁRIDO GRUESO HOMOGENEIZADO, DE TAMAÑO MÁXIMO 12 MM.	17,120	0,19
	MT02BTR025A	2,000 UD	PLAQUETA CERÁMICA ALIGERADA MACHIHEMBRADA, 30X19X4,8 CM, PARA REVESTIR, PARA USO EN MAMPOSTERÍA PROTEGIDA (PIEZA P), DENSIDAD 485 KG/M ³ . SEGÚN UNE-EN 771-1.	0,160	0,32
	MT50SPA050M	0,001 M ³	TABLÓN DE MADERA DE PINO, DIMENSIONES 20X7,2 CM.	377,710	0,38
	MT50SPA081A	0,003 UD	PUNTAL METÁLICO TELESCÓPICO, DE HASTA 3 M DE ALTURA.	16,550	0,05
	MT50SPA101	0,011 KG	CLAVOS DE ACERO.	1,610	0,02
	MO021	0,583 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.	17,150	10,00
	MO114	0,391 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.	16,220	6,34
	%	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	30,960	0,93
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	31,890	0,96
Precio total por m²					32,85

4.1.2 Hoja interior para revestir en fachada de dos hojas

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1.2.1 FFR010 m² Hoja interior de fachada de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo.					
	MT04LMC010B	35,000 UD	LADRILLO CERÁMICO HUECO PARA REVESTIR, 24X11X7 CM, PARA USO EN MAMPOSTERÍA PROTEGIDA (PIEZA P), DENSIDAD 780 KG/M ³ , SEGÚN UNE-EN 771-1.	0,070	2,45
	MT08AAA010A	0,010 M ³	AGUA.	1,540	0,02
	MT09MIF010CA	0,016 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CATEGORÍA M-5 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 5 N/MM ²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	34,940	0,56
	MT07ACO010C	0,400 KG	FERRALLA ELABORADA EN TALLER INDUSTRIAL CON ACERO EN BARRAS CORRUGADAS, UNE-EN 10080 B 500 S, DE VARIOS DIÁMETROS.	0,830	0,33
	MT08CEM011A	0,237 KG	CEMENTO PORTLAND CEM II/B-L 32,5 R, COLOR GRIS, EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 197-1.	0,100	0,02
	MT01ARG006	0,001 T	ARENA DE CANTERA, PARA HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA.	17,270	0,02
	MT01ARG007A	0,001 T	ÁRIDO GRUESO HOMOGENEIZADO, DE TAMAÑO MÁXIMO 12 MM.	17,120	0,02
	MT50SPA050M	0,001 M ³	TABLÓN DE MADERA DE PINO, DIMENSIONES 20X7,2 CM.	377,710	0,38
	MT50SPA081A	0,003 UD	PUNTAL METÁLICO TELESCÓPICO, DE HASTA 3 M DE ALTURA.	16,550	0,05
	MT50SPA101	0,011 KG	CLAVOS DE ACERO.	1,610	0,02
	MO021	0,516 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.	17,150	8,85
	MO114	0,316 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.	16,220	5,13
	%	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	17,850	0,54
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	18,390	0,55
Precio total por m²					18,94

4.1.3 Hoja para revestir en partición

4.1.3.1 FFQ010 m² Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.

	MT04LMC010B	35,000 UD	LADRILLO CERÁMICO HUECO PARA REVESTIR, 24X11X7 CM, PARA USO EN MAMPOSTERÍA PROTEGIDA (PIEZA P), DENSIDAD 780 KG/M ³ , SEGÚN UNE-EN 771-1.	0,070	2,45
	MT08AAA010A	0,004 M ³	AGUA.	1,540	0,01
	MT09MIF010CA	0,016 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CATEGORÍA M-5 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 5 N/MM ²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	34,940	0,56
	MO021	0,533 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.	17,150	9,14
	MO114	0,308 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.	16,220	5,00
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	17,160	0,34
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	17,500	0,53
Precio total por m²					18,03

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares					
5.1 Carpintería					
5.1.1 De PVC					
5.1.1.1 LCP060b Ud Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 600x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.					
	MT24GEN090CC	1,000 UD	VENTANA DE PVC, UNA HOJA ABATIBLE CON APERTURA HACIA EL INTERIOR, DIMENSIONES 600X400 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO FOLIADO EN LAS DOS CARAS, COLOR A ELEGIR, PERFILES DE 70 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN CINCO CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 40 MM, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 4, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 9A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C5, SEGÚN UNE-EN 12210, SEGÚN UNE-EN 14351-1.	108,920	108,92
	MT25PEM015B	2,000 M	PREMARCO DE ALUMINIO, DE 36X19X1,5 MM, ENSAMBLADO MEDIANTE ESCUADRAS Y CON TORNILLOS PARA LA FIJACIÓN AL PARAMENTO Y PARA LA FIJACIÓN DE LA CARPINTERÍA.	2,270	4,54
	MT22WWW010A	0,340 UD	CARTUCHO DE 290 ML DE SELLADOR ADHESIVO MONOCOMPONENTE, NEUTRO, SUPERELÁSTICO, A BASE DE POLÍMERO MS, COLOR BLANCO, CON RESISTENCIA A LA INTEMPERIE Y A LOS RAYOS UV Y ELONGACIÓN HASTA ROTURA 750%.	5,420	1,84
	MT22WWW050A	0,340 UD	CARTUCHO DE 300 ML DE SILICONA NEUTRA OXÍMICA, DE ELASTICIDAD PERMANENTE Y CURADO RÁPIDO, COLOR BLANCO, RANGO DE TEMPERATURA DE TRABAJO DE -60 A 150°C, CON RESISTENCIA A LOS RAYOS UV, DUREZA SHORE A APROXIMADA DE 22, SEGÚN UNE-EN ISO 868 Y ELONGACIÓN A ROTURA $\geq 800\%$, SEGÚN UNE-EN ISO 8339.	4,840	1,65
	MO018	1,230 H	OFICIAL 1ª CERRAJERO.	17,380	21,38
	MO059	0,763 H	AYUDANTE CERRAJERO.	16,790	12,81
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	151,140	3,02
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	154,160	4,62
Precio total por Ud					158,78

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	5.1.1.2 LCP060c		Ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 2300x1400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: U_{h,m} = 2,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		
	MT24GEN040RIA	1,000 UD	VENTANA DE PVC, DOS HOJAS CORREDERAS, DIMENSIONES 2300X1400 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO ESTÁNDAR EN LAS DOS CARAS, COLOR BLANCO, PERFILES DE 80 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN TRES CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM, MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: U _{H,M} = 2,3 W/(M ² K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 28 MM, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 3, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 9A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C5, SEGÚN UNE-EN 12210, SEGÚN UNE-EN 14351-1.	261,870	261,87
	MT25PEM015B	7,400 M	PREMARCO DE ALUMINIO, DE 36X19X1,5 MM, ENSAMBLADO MEDIANTE ESCUADRAS Y CON TORNILLOS PARA LA FIJACIÓN AL PARAMENTO Y PARA LA FIJACIÓN DE LA CARPINTERÍA.	2,270	16,80
	MT22WWW010A	1,258 UD	CARTUCHO DE 290 ML DE SELLADOR ADHESIVO MONOCOMPONENTE, NEUTRO, SUPERELÁSTICO, A BASE DE POLÍMERO MS, COLOR BLANCO, CON RESISTENCIA A LA INTEMPERIE Y A LOS RAYOS UV Y ELONGACIÓN HASTA ROTURA 750%.	5,420	6,82
	MT22WWW050A	1,258 UD	CARTUCHO DE 300 ML DE SILICONA NEUTRA OXÍMICA, DE ELASTICIDAD PERMANENTE Y CURADO RÁPIDO, COLOR BLANCO, RANGO DE TEMPERATURA DE TRABAJO DE -60 A 150°C, CON RESISTENCIA A LOS RAYOS UV, DUREZA SHORE A APROXIMADA DE 22, SEGÚN UNE-EN ISO 868 Y ELONGACIÓN A ROTURA >= 800%, SEGÚN UNE-EN ISO 8339.	4,840	6,09
	MO018	1,631 H	OFICIAL 1ª CERRAJERO.	17,380	28,35
	MO059	1,229 H	AYUDANTE CERRAJERO.	16,790	20,63
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	340,560	6,81
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	347,370	10,42
Precio total por Ud					357,79

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<p>5.1.1.3 LCP060d Ud Ventana de PVC, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1900 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 6A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210, con premarco sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p>					
	MT24GEN050PNA	1,000 UD	VENTANA DE PVC, TRES HOJAS CORREDERAS, DIMENSIONES 3000X1900 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO ESTÁNDAR EN LAS DOS CARAS, COLOR BLANCO, PERFILES DE 80 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN TRES CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM, MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 28 MM, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 3, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 6A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C2, SEGÚN UNE-EN 12210, SEGÚN UNE-EN 14351-1.	516,480	516,48
	MT25PEM015B	9,800 M	PREMARCO DE ALUMINIO, DE 36X19X1,5 MM, ENSAMBLADO MEDIANTE ESCUADRAS Y CON TORNILLOS PARA LA FIJACIÓN AL PARAMENTO Y PARA LA FIJACIÓN DE LA CARPINTERÍA.	2,270	22,25
	MT22WWW010A	1,666 UD	CARTUCHO DE 290 ML DE SELLADOR ADHESIVO MONOCOMPONENTE, NEUTRO, SUPERELÁSTICO, A BASE DE POLÍMERO MS, COLOR BLANCO, CON RESISTENCIA A LA INTEMPERIE Y A LOS RAYOS UV Y ELONGACIÓN HASTA ROTURA 750%.	5,420	9,03
	MT22WWW050A	1,666 UD	CARTUCHO DE 300 ML DE SILICONA NEUTRA OXÍMICA, DE ELASTICIDAD PERMANENTE Y CURADO RÁPIDO, COLOR BLANCO, RANGO DE TEMPERATURA DE TRABAJO DE -60 A 150°C, CON RESISTENCIA A LOS RAYOS UV, DUREZA SHORE A APROXIMADA DE 22, SEGÚN UNE-EN ISO 868 Y ELONGACIÓN A ROTURA $\geq 800\%$, SEGÚN UNE-EN ISO 8339.	4,840	8,06
	MO018	1,826 H	OFICIAL 1ª CERRAJERO.	17,380	31,74
	MO059	1,444 H	AYUDANTE CERRAJERO.	16,790	24,24
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	611,800	12,24
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	624,040	18,72
Precio total por Ud					642,76

5.2 Puertas interiores

5.2.1 De acero

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.1.1	LPA010	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	
	MT26PPA100B	1,000 UD	PREMARCO DE ACERO GALVANIZADO, PARA PUERTA DE UNA HOJA, ENSAMBLADO MEDIANTE ESCUADRAS Y CON TORNILLOS AUTORROSCANTES DE 6,3X60 MM.	51,600
	MT26PPA010AEC	1,000 UD	PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE UNA HOJA DE 38 MM DE ESPESOR, 800X1945 MM DE LUZ Y ALTURA DE PASO, ACABADO GALVANIZADO FORMADA POR DOS CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO DE 0,5 MM DE ESPESOR CON REJILLAS DE VENTILACIÓN TROQUELADAS EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR, DE 200X250 MM CADA UNA, PLEGADAS, ENSAMBLADAS Y MONTADAS, CON CÁMARA INTERMEDIA RELLENA DE POLIURETANO, SOBRE MARCO DE ACERO GALVANIZADO DE 1 MM DE ESPESOR CON TORNILLOS AUTORROSCANTES PARA LA FIJACIÓN DEL MARCO AL PREMARCO, CON BISAGRAS SOLDADAS AL MARCO Y REMACHADAS A LA HOJA, CERRADURA EMBUTIDA DE CIERRE A UN PUNTO, CILINDRO DE LATÓN CON LLAVE, ESCUDOS Y MANIVELAS DE NYLON COLOR NEGRO.	91,460
	MO018	0,293 H	OFICIAL 1ª CERRAJERO.	17,380
	MO059	0,293 H	AYUDANTE CERRAJERO.	16,790
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	153,070
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	156,130
Precio total por Ud				160,81
5.2.2 De madera				
5.2.2.1	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma doble provenzal; precerco de pino país de 150x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 150x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	
	MT22AAP011BA	1,000 UD	PRECERCO DE MADERA DE PINO, 150X35 MM, PARA PUERTA DE UNA HOJA, CON ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	28,760
	MT22AGA010BBS	5,100 M	GALCE DE MDF, CON RECHAPADO DE MADERA, PINO PAÍS, 150X20 MM, BARNIZADO EN TALLER.	5,500
	MT22PXG020EBB	1,000 UD	PUERTA INTERIOR CIEGA, DE TABLERO AGLOMERADO, CHAPADO CON PINO PAÍS, BARNIZADA EN TALLER, CON PLAFONES DE FORMA DOBLE PROVENZAL, DE 203X82,5X3,5 CM. SEGÚN UNE 56803.	162,000
	MT22ATA010ABF	10,400 M	TAPAJUNTAS DE MDF, CON RECHAPADO DE MADERA, PINO PAÍS, 70X10 MM, BARNIZADO EN TALLER.	1,650
	MT23IBL010JB	3,000 UD	PERNIO DE 100X58 MM, CON REMATE, DE LATÓN, ACABADO BRILLANTE, PARA PUERTA DE PASO INTERIOR.	0,770
	MT23PPB031	18,000 UD	TORNILLO DE LATÓN 21/35 MM.	0,060
	MT23PPB200	1,000 UD	CERRADURA DE EMBUTIR, FRENTE, ACCESORIOS Y TORNILLOS DE ATADO, PARA PUERTA DE PASO INTERIOR, SEGÚN UNE-EN 12209.	11,740
	MT23HBL010AA	1,000 UD	JUEGO DE MANIVELA Y ESCUDO LARGO DE LATÓN, COLOR NEGRO, ACABADO BRILLANTE, SERIE BÁSICA, PARA PUERTA INTERIOR.	8,440
	MO017	0,877 H	OFICIAL 1ª CARPINTERO.	17,420
	MO058	0,877 H	AYUDANTE CARPINTERO.	16,840

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		TOTAL	
	%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	289,590	5,79
			3,000 %	COSTES INDIRECTOS	295,380	8,86
Precio total por Ud						304,24

5.3 Puertas automáticas de acceso peatonal

5.3.1 Correderas

5.3.1.1 LBL020

Ud Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.

MT26PES030A		1,000 UD	PUERTA CORREDERA AUTOMÁTICA, DE ALUMINIO Y VIDRIO, PARA ACCESO PEATONAL, CON SISTEMA DE APERTURA LATERAL, DE UNA HOJA DESLIZANTE DE 100X210 CM Y UNA HOJA FIJA DE 120X210 CM, COMPUESTA POR: CAJÓN SUPERIOR CON MECANISMOS, EQUIPO DE MOTORIZACIÓN Y BATERÍA DE EMERGENCIA PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO EN CASO DE CORTE DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO, DE ALUMINIO LACADO, COLOR BLANCO, DOS DETECTORES DE PRESENCIA POR RADIOFRECUENCIA, CÉLULA FOTOELÉCTRICA DE SEGURIDAD Y PANEL DE CONTROL CON CUATRO MODOS DE FUNCIONAMIENTO SELECCIONABLES; DOS HOJAS DE VIDRIO LAMINAR DE SEGURIDAD 5+5, INCOLORO, 1B1 SEGÚN UNE-EN 12600 CON PERFILES DE ALUMINIO LACADO, COLOR BLANCO, PARA FIJAR SOBRE LOS PERFILES CON PERFIL CONTINUO DE NEOPRENO. SEGÚN UNE-EN 16005.	2.058,330	2.058,33	
MT21VVA025		1,240 M	PERFIL CONTINUO DE NEOPRENO PARA LA COLOCACIÓN DEL VIDRIO.	0,940	1,17	
MT21VVA021		1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA LA COLOCACIÓN DE VIDRIOS.	1,310	1,31	
MO011		3,825 H	OFICIAL 1ª MONTADOR.	17,630	67,43	
MO080		3,825 H	AYUDANTE MONTADOR.	16,730	63,99	
MO055		0,956 H	OFICIAL 1ª CRISTALERO.	18,310	17,50	
MO003		0,956 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	16,85	
	%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	2.226,580	44,53
			3,000 %	COSTES INDIRECTOS	2.271,110	68,13
Precio total por Ud						2.339,24

5.4 Puertas cortafuegos

5.4.1 De acero

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.4.1.1	LFA010	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2000x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, manivela antienganche para la cara exterior, rejilla cortafuegos de 150x150 mm.			
	MT26PCA020DAA	1,000 UD	PUERTA CORTAFUEGOS PIVOTANTE HOMOLOGADA, EI2 60-C5, SEGÚN UNE-EN 1634-1, DE DOS HOJAS DE 63 MM DE ESPESOR, 2000X2000 MM DE LUZ Y ALTURA DE PASO, PARA UN HUECO DE OBRA DE 2100X2050 MM, ACABADO GALVANIZADO CON TRATAMIENTO ANTIHUELLAS FORMADA POR 2 CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO DE 0,8 MM DE ESPESOR, PLEGADAS, ENSAMBLADAS Y MONTADAS, CON CÁMARA INTERMEDIA DE LANA DE ROCA DE ALTA DENSIDAD Y PLACAS DE CARTÓN YESO, SOBRE CERCO DE ACERO GALVANIZADO DE 1,5 MM DE ESPESOR CON JUNTA INTUMESCENTE Y GARRAS DE ANCLAJE A OBRA, INCLUSO SEIS BISAGRAS DE DOBLE PALA REGULABLES EN ALTURA, SOLDADAS AL MARCO Y ATORNILLADAS A LA HOJA, SEGÚN UNE-EN 1935, CERRADURA EMBUTIDA DE CIERRE A UN PUNTO, ESCUDOS, CILINDRO, LLAVES Y MANIVELAS ANTIENGANCHE RF DE NYLON COLOR NEGRO.	581,560	581,56
	MT26PCA100VA	2,000 UD	CIERRAPUERTAS PARA USO MODERADO DE PUERTA CORTAFUEGOS DE DOS HOJAS, SEGÚN UNE-EN 1154.	87,740	175,48
	MT26PCA105A	1,000 UD	SELECTOR DE CIERRE PARA ASEGURAR EL ADECUADO CERRADO DE LAS PUERTAS PARA PUERTA CORTAFUEGOS DE DOS HOJAS, SEGÚN UNE-EN 1158.	52,870	52,87
	MT26PCA110Z	1,000 UD	BARRA ANTIPÁNICO PARA PUERTA CORTAFUEGOS DE DOS HOJAS, SEGÚN UNE-EN 1125, INCLUSO MANIVELA ANTIENGANCHE PARA LA CARA EXTERIOR DE LA PUERTA.	138,360	138,36
	MT26PCA140GI	2,000 UD	REJILLA CORTAFUEGOS EI2 60 DE MATERIAL INTUMESCENTE, DE 150X150 MM.	264,350	528,70
	MO020	1,119 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	19,19
	MO077	1,119 H	AYUDANTE CONSTRUCCIÓN.	16,730	18,72
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	1.514,880	30,30
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	1.545,180	46,36
Precio total por Ud					1.591,54

5.5 Puertas de uso industrial

5.5.1 De lona

5.5.1.1 LIC010 **m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.**

	MT26PES020A	1,000 M²	PUERTA INDUSTRIAL APILABLE DE APERTURA RÁPIDA, DE ENTRE 3 Y 3,5 M DE ALTURA MÁXIMA, FORMADA POR LONA DE PVC, MARCO Y ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO, CUADRO DE MANIOBRA, PULSADOR, FOTOCÉLULA DE SEGURIDAD Y MECANISMOS, SEGÚN UNE-EN 13241-1.	340,350	340,35
	MO011	0,574 H	OFICIAL 1ª MONTADOR.	17,630	10,12
	MO080	0,574 H	AYUDANTE MONTADOR.	16,730	9,60
	MO003	0,287 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	5,06
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	365,130	7,30
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	372,430	11,17
Precio total por m²					383,60

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6 Instalaciones					
6.1 Calefacción, climatización y A.C.S.					
6.1.1 Calderas de biomasa					
6.1.1.1	ICQ015	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.		
	MT38CBH012AA	1,000 UD	CALDERA PARA LA COMBUSTIÓN DE PELLETS, POTENCIA NOMINAL DE 4,8 A 16 KW, CON CUERPO DE ACERO SOLDADO Y ENSAYADO A PRESIÓN, DE 1130X590X865 MM, AISLAMIENTO INTERIOR, CÁMARA DE COMBUSTIÓN CON SISTEMA AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA DEL QUEMADOR MEDIANTE PARRILLA BASCULANTE, INTERCAMBIADOR DE CALOR DE TUBOS VERTICALES CON MECANISMO DE LIMPIEZA AUTOMÁTICA, SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS CON REGULACIÓN DE VELOCIDAD, CAJÓN PARA RECOGIDA DE CENIZAS DEL MÓDULO DE COMBUSTIÓN, APROVECHAMIENTO DEL CALOR RESIDUAL, EQUIPO DE LIMPIEZA, CONTROL DE LA COMBUSTIÓN MEDIANTE SONDA INTEGRADA, SISTEMA DE MANDO INTEGRADO CON PANTALLA TÁCTIL, PARA EL CONTROL DE LA COMBUSTIÓN Y DEL ACUMULADOR DE A.C.S.	8.879,270	8.879,27
	MT38CBH099A	1,000 UD	BASE DE APOYO ANTIVIBRACIONES, PARA CALDERA.	38,100	38,10
	MT38CBH097A	1,000 UD	LIMITADOR TÉRMICO DE SEGURIDAD, TARADO A 95°C, FORMADO POR VÁLVULA Y SONDA DE TEMPERATURA.	84,430	84,43
	MT38CBH085AAA	1,000 UD	SISTEMA DE ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA DE RETORNO POR ENCIMA DE 55°C, COMPUESTO POR VÁLVULA MOTORIZADA DE 3 VÍAS DE 1" DE DIÁMETRO Y BOMBA DE CIRCULACIÓN PARA EVITAR CONDENSACIONES Y DEPOSICIONES DE HOLLÍN EN EL INTERIOR DE LA CALDERA.	588,930	588,93
	MT38CBH096A	1,000 UD	REGULADOR DE TIRO DE 150 MM DE DIÁMETRO, CON CLAPETA ANTIEXPLOSIÓN, PARA CALDERA.	329,470	329,47
	MT38CBH105A	1,000 UD	MONTAJE DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN POR SINFIN FLEXIBLE, PARA CALDERA PARA LA COMBUSTIÓN DE PELLETS.	342,860	342,86
	MT38CBH100A	1,000 UD	PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN EN EL MANEJO DE CALDERA DE BIOMASA.	360,360	360,36
	MO004	2,705 H	OFICIAL 1ª CALEFACTOR.	17,630	47,69
	MO103	2,705 H	AYUDANTE CALEFACTOR.	16,710	45,20
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	10.716,310	214,33
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	10.930,640	327,92
Precio total por Ud					11.258,56

6.2 Eléctricas**6.2.1 Puesta a tierra**

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.1.1 IEP010 Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 96 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm², y 4 picas.					
MT35TTC010B		96,000 M	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, DE 35 MM².	2,990	287,04
MT35TTE010B		4,000 UD	ELECTRODO PARA RED DE TOMA DE TIERRA COBREADO CON 300 μM, FABRICADO EN ACERO, DE 15 MM DE DIÁMETRO Y 2 M DE LONGITUD.	19,150	76,60
MT35TTA040		8,000 UD	GRAPA ABARCÓN PARA CONEXIÓN DE PICA.	1,060	8,48
MT35TTS010B		4,000 UD	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA DEL CABLE CONDUCTOR A REDONDO.	4,390	17,56
MT35TTA010		1,000 UD	ARQUETA DE POLIPROPILENO PARA TOMA DE TIERRA, DE 300X300 MM, CON TAPA DE REGISTRO.	78,740	78,74
MT35TTA030		1,000 UD	PUENTE PARA COMPROBACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	48,940	48,94
MT35WWW020		1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA INSTALACIONES DE TOMA DE TIERRA.	1,220	1,22
MO003		4,257 H	OFICIAL 1ª	17,630	75,05
MO102		4,257 H	ELECTRICISTA.	16,710	71,13
%		2,000 %	AYUDANTE ELECTRICISTA.	664,760	13,30
		3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	678,060	20,34
			COSTES INDIRECTOS		
PRECIO TOTAL POR UD					698,40
6.2.2 CANALIZACIONES					
6.2.2.1 IEO010B M SUMINISTRO E INSTALACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE CANALIZACIÓN DE TUBO RÍGIDO DE PVC, ROSCABLE, CURVABLE EN CALIENTE, DE COLOR NEGRO, DE 16 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 1250 N, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP547.					
MT35AIA090AA		1,000 M	TUBO RÍGIDO DE PVC, ROSCABLE, CURVABLE EN CALIENTE, DE COLOR NEGRO, DE 16 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, PARA CANALIZACIÓN FIJA EN SUPERFICIE. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 1250 N, RESISTENCIA AL IMPACTO 2 JULIOS, TEMPERATURA DE TRABAJO -5°C HASTA 60°C, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP547 SEGÚN UNE 20324, PROPIEDADES ELÉCTRICAS: AISLANTE, NO PROPAGADOR DE LA LLAMA. SEGÚN UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 Y UNE-EN 60423. INCLUSO ABRAZADERAS, ELEMENTOS DE SUJECIÓN Y ACCESORIOS (CURVAS, MANGUITOS, TES, CODOS Y CURVAS FLEXIBLES).	0,900	0,90
		0,032 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	
MO003					0,56
MO102		0,046 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710	0,77
%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	2,230	0,04
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	2,270	0,07
PRECIO TOTAL POR M					2,34

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.2.2 IEO010c m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.					
mt35aia090ab		1,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,210	1,21
mo003		0,037 h	Oficial 1ª electricista.	17,630	0,65
mo102		0,046 h	Ayudante electricista.	16,710	0,77
%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,630	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,680	0,08
Precio total por m					2,76
6.2.2.3 IEO010 m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.					
	MT36TIE010CC	1,000 M	TUBO DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR, CON EXTREMO ABOCARDADO, SEGÚN UNE-EN 1329-1, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 10% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	2,560	2,56
	MO003	0,051 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	0,90
	MO102	0,046 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710	0,77
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	4,230	0,08
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	4,310	0,13
PRECIO TOTAL POR M					4,44
6.2.3 Cables					
6.2.3.1 IEH010 m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).					
	MT35CUN040AA	1,000 M	CABLE UNIPOLAR H07V-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 450/750 V, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR MULTIFILAR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 1,5 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE PVC (V). SEGÚN UNE 21031-3.	0,280	0,28
	MO003	0,009 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	0,16
	MO102	0,009 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710	0,15
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	0,590	0,01
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,600	0,02
PRECIO TOTAL POR M					0,62

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.3.2	IEH010B		M CABLE UNIPOLAR H07V-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 450/750 V, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR MULTIFILAR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 2,5 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE PVC (V).		
	MT35CUN040AB	1,000 M	CABLE UNIPOLAR H07V-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 450/750 V, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR MULTIFILAR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 2,5 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE PVC (V). SEGÚN UNE 21031-3.	0,460	0,46
	MO003	0,009 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	0,16
	MO102	0,009 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710	0,15
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	0,770	0,02
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,790	0,02
			PRECIO TOTAL POR M		0,81
6.2.3.3	IEH010C		M CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 4G2,5 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V).		
	MT35CUN030D	1,000 M	CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 4G2,5 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V). SEGÚN UNE 21123-2.	2,020	2,02
		0,014 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	
	MO003				0,25
	MO102	0,014 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710	0,23
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	2,500	0,05
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	2,550	0,08
			PRECIO TOTAL POR M		2,63
6.2.3.4	IEH010J		M CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 4G6 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V).		
	MT35CUN030F	1,000 M	CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 4G6 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V). SEGÚN UNE 21123-2.	4,590	4,59
		0,037 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	
	MO003				0,65
	MO102	0,037 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710	0,62
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	5,860	0,12
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	5,980	0,18
			PRECIO TOTAL POR M		6,16

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.2.3.5	IEH010D	M	CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 5G35 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V).	
	MT35CUN030V	1,000 M	CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 5G35 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V). SEGÚN UNE 21123-2.	32,600
		0,060 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630
	MO003			1,06
	MO102	0,060 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	34,660
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	35,350
PRECIO TOTAL POR M				36,41

6.2.4 Cajas generales de protección

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.2.4.1	IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
	MT35CGP010G	1,000 UD	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM2-S4, DE HASTA 63 A DE INTENSIDAD, PARA 1 CONTADOR TRIFÁSICO, FORMADA POR UNA ENVOLVENTE AISLANTE, PRECINTABLE, AUTOVENTILADA Y CON MIRILLA DE MATERIAL TRANSPARENTE RESISTENTE A LA ACCIÓN DE LOS RAYOS ULTRAVIOLETAS, PARA INSTALACIÓN EMPOTRADA. INCLUSO EQUIPO COMPLETO DE MEDIDA, BORNES DE CONEXIÓN, BASES CORTACIRCUITOS Y FUSIBLES PARA PROTECCIÓN DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL. NORMALIZADA POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. SEGÚN UNE-EN 60439-1, GRADO DE INFLAMABILIDAD SEGÚN SE INDICA EN UNE-EN 60439-3, CON GRADOS DE PROTECCIÓN IP43 SEGÚN UNE 20324 E IK09 SEGÚN UNE-EN 50102.	218,350
	MT35CGP040H	3,000 M	TUBO DE PVC LISO, SERIE B, DE 160 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 3,2 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1329-1.	5,790
	MT35CGP040F	1,000 M	TUBO DE PVC LISO, SERIE B, DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 3,2 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1329-1.	3,970
	MT35WWW010	1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	1,570
	MO020	0,277 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150
	MO113	0,277 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220
	MO003	0,462 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630
	MO102	0,462 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	266,370
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	271,700
Precio total por Ud				279,85

6.2.5 Líneas generales de alimentación

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.5.1 IEL010b m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+1G25 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro.					
	MT01ARA010	0,101 M³	ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO.	12,370	1,25
	MT35AIA080AG	1,000 M	TUBO CURVABLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE COLOR NARANJA, DE 125 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, PARA CANALIZACIÓN ENTERRADA, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 250 N, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP549 SEGÚN UNE 20324, CON HILO GUÍA INCORPORADO. SEGÚN UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 Y UNE-EN 50086-2-4.	3,590	3,59
	MT35CUN010J1	4,000 M	CABLE UNIPOLAR RZ1-K (AS), SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE CCA-S1B,D1,A1 SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 50 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE COMPUESTO TERMOPLÁSTICO A BASE DE POLIOLEFINA LIBRE DE HALÓGENOS CON BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y GASES CORROSIVOS (Z1). SEGÚN UNE 21123-4.	9,400	37,60
	MT35CUN010H1	1,000 M	CABLE UNIPOLAR RZ1-K (AS), SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE CCA-S1B,D1,A1 SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 25 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE COMPUESTO TERMOPLÁSTICO A BASE DE POLIOLEFINA LIBRE DE HALÓGENOS CON BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y GASES CORROSIVOS (Z1). SEGÚN UNE 21123-4.	5,050	5,05
	MT35WWW010	0,200 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	1,570	0,31
	MQ04DUA020B	0,011 H	DUMPER DE DESCARGA FRONTAL DE 2 T DE CARGA ÚTIL.	9,410	0,10
	MQ02ROP020	0,079 H	PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 80 KG, CON PLACA DE 30X30 CM, TIPO RANA.	3,540	0,28
	MQ02CIA020J	0,001 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M³ DE CAPACIDAD.	40,590	0,04
	MO020	0,061 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	1,05
	MO113	0,061 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	0,99
	MO003	0,091 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	1,60
	MO102	0,079 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710	1,32
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	53,180	1,06
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	54,240	1,63
PRECIO TOTAL POR M					55,87

6.2.6 Centralización de contadores

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.6.1 IEG010 Ud Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.					
	MT35CON050A	1,000 UD	MÓDULO DE INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA DE 160 A (III+N), HOMOLOGADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. INCLUSO CABLEADO Y ACCESORIOS PARA FORMAR PARTE DE LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.	143,880	143,88
	MT35CON080	1,000 UD	MÓDULO DE EMBARRADO GENERAL, HOMOLOGADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. INCLUSO PLETINAS DE COBRE, CORTACIRCUITOS, CABLEADO Y ACCESORIOS PARA FORMAR PARTE DE LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.	112,810	112,81
	MT35CON070	1,000 UD	MÓDULO DE FUSIBLES DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. INCLUSO FUSIBLES, CABLEADO Y ACCESORIOS PARA FORMAR PARTE DE LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.	75,140	75,14
	MT35CON040B	1,000 UD	MÓDULO DE SERVICIOS GENERALES CON MÓDULO DE FRACCIONAMIENTO Y SECCIONAMIENTO, HOMOLOGADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. INCLUSO CABLEADO Y ACCESORIOS PARA FORMAR PARTE DE LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.	114,470	114,47
	MT35CON010A	1,000 UD	MÓDULO PARA UBICACIÓN DE TRES CONTADORES MONOFÁSICOS, HOMOLOGADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. INCLUSO CABLEADO Y ACCESORIOS PARA FORMAR PARTE DE LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.	65,220	65,22
	MT35CON010B	1,000 UD	MÓDULO PARA UBICACIÓN DE TRES CONTADORES TRIFÁSICOS, HOMOLOGADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. INCLUSO CABLEADO Y ACCESORIOS PARA FORMAR PARTE DE LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.	79,940	79,94
	MT35CON020	1,000 UD	MÓDULO DE RELOJ CONMUTADOR PARA DOBLE TARIFA, HOMOLOGADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. INCLUSO CABLEADO Y ACCESORIOS PARA FORMAR PARTE DE LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.	63,310	63,31
	MT35CON060	1,000 UD	MÓDULO DE BORNES DE SALIDA Y PUESTA A TIERRA, HOMOLOGADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA. INCLUSO CARRIL, BORNES, CABLEADO Y ACCESORIOS PARA FORMAR PARTE DE LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.	86,330	86,33
	MT35WWW010	1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	1,570	1,57
	MO003	2,910 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	51,30
	MO102	2,910 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710	48,63
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	842,600	16,85
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	859,450	25,78
Precio total por Ud					885,23

6.2.7 Derivaciones individuales

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.2.7.1	IED010b	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+1G25 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.		
	MT01ARA010	0,099 M³	ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO.	12,370
	MT35AIA080AF	1,000 M	TUBO CURVABLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE COLOR NARANJA, DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, PARA CANALIZACIÓN ENTERRADA, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 250 N, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP549 SEGÚN UNE 20324, CON HILO GUÍA INCORPORADO. SEGÚN UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 Y UNE-EN 50086-2-4.	2,720
	MT35CUN010J1	4,000 M	CABLE UNIPOLAR RZ1-K (AS), SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE CCA-S1B,D1,A1 SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 50 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE COMPUESTO TERMOPLÁSTICO A BASE DE POLIOLEFINA LIBRE DE HALÓGENOS CON BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y GASES CORROSIVOS (Z1). SEGÚN UNE 21123-4.	9,400
	MT35CUN010H1	1,000 M	CABLE UNIPOLAR RZ1-K (AS), SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE CCA-S1B,D1,A1 SEGÚN UNE-EN 50575, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 25 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE COMPUESTO TERMOPLÁSTICO A BASE DE POLIOLEFINA LIBRE DE HALÓGENOS CON BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y GASES CORROSIVOS (Z1). SEGÚN UNE 21123-4.	5,050
	MT35WWW010	0,200 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	1,570
	MQ04DUA020B	0,010 H	DUMPER DE DESCARGA FRONTAL DE 2 T DE CARGA ÚTIL.	9,410
	MQ02ROP020	0,078 H	PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 80 KG, CON PLACA DE 30X30 CM, TIPO RANA.	3,540
	MQ02CIA020J	0,001 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M³ DE CAPACIDAD.	40,590
	MO020	0,059 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150
	MO113	0,059 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220
	MO003	0,091 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630
	MO102	0,079 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.	16,710
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	52,200
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	53,240
			PRECIO TOTAL POR M	54,84
6.2.8 Mecanismos				
6.2.8.1	IEM020	Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.		
	MT33GBG100A	1,000 UD	INTERRUPTOR UNIPOLAR (1P) PARA EMPOTRAR, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, SEGÚN EN 60669.	3,300
	MT33GBG105A	1,000 UD	TECLA SIMPLE, PARA INTERRUPTOR/CONMUTADOR, GAMA BÁSICA, DE COLOR BLANCO.	1,810
	MT33GBG950A	1,000 UD	MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, GAMA BÁSICA, DE COLOR BLANCO.	2,080
	MO003	0,176 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	10,290
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	10,500
	Precio total por Ud			10,82

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.8.2 IEM026 Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco; instalación en superficie.					
	MT33GBG107B	1,000 UD	INTERRUPTOR UNIPOLAR (1P) ESTANCO, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP55 SEGÚN IEC 60439, MONOBLOC, DE SUPERFICIE, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TECLA SIMPLE Y CAJA, DE COLOR BLANCO, SEGÚN EN 60669.	9,780	9,78
	MO003	0,231 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	4,07
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	13,850	0,28
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	14,130	0,42
Precio total por Ud					14,55
6.2.8.3 IEM030 Ud Conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.					
	MT33GBG200A	1,000 UD	CONMUTADOR PARA EMPOTRAR, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, SEGÚN EN 60669.	4,010	4,01
	MT33GBG105A	1,000 UD	TECLA SIMPLE, PARA INTERRUPTOR/CONMUTADOR, GAMA BÁSICA, DE COLOR BLANCO.	1,810	1,81
	MT33GBG950A	1,000 UD	MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, GAMA BÁSICA, DE COLOR BLANCO.	2,080	2,08
	MO003	0,176 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	3,10
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	11,000	0,22
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	11,220	0,34
Precio total por Ud					11,56
6.2.8.4 IEM060 UD BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 16 A, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TAPA, DE COLOR BLANCO Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EMPOTRADA.					
	MT33GBG510A	1,000 UD	BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, PARA EMPOTRAR, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 16 A, TENSIÓN ASIGNADA 250 V.	2,930	2,93
	MT33GBG515A	1,000 UD	TAPA PARA BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, GAMA BÁSICA, DE COLOR BLANCO.	2,130	2,13
	MT33GBG950A	1,000 UD	MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, GAMA BÁSICA, DE COLOR BLANCO.	2,080	2,08
	MO003	0,176 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	3,10
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	10,240	0,20
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	10,440	0,31
Precio total por Ud					10,75

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<p>6.2.8.5 IEM061 Ud Base de toma de corriente estanca con tapa abatible con grado de protección IP44, bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, de intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, gama básica formado por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, kit de juntas para obtener un grado de protección IP44 y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante; instalación empotrada.</p>					
	MT33GIR074AB	1,000 UD	MECANISMO PARA BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, CON TAPA ABATIBLE CON SÍMBOLO, OBTURADOR PARA PROTECCIÓN INFANTIL Y CONEXIÓN MEDIANTE BORNES CON TORNILLO, CON EMBELLECEDOR DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO COLOR BLANCO ACABADO BRILLANTE, INTENSIDAD ASIGNADA 16 A, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, PARA EMPOTRAR.	14,550	14,55
	MT33GIR075A	1,000 UD	KIT DE JUNTAS PARA OBTENER UN GRADO DE PROTECCIÓN IP44, PARA BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON TAPA ABATIBLE.	2,930	2,93
	MT33GIR001AAA	1,000 UD	MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO COLOR BLANCO ACABADO BRILLANTE.	3,450	3,45
	MO003	0,222 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	3,91
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	24,840	0,50
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	25,340	0,76
Precio total por Ud					26,10

6.3 Fontanería

6.3.1 Acometidas

6.3.1.1 IFA010 **Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 30 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.**

	MT10HMF010MP	1,911 M ³	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, FABRICADO EN CENTRAL.	60,030	114,72
	MT01ARA010	3,442 M ³	ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO.	12,370	42,58
	MT37WWW105R	1,000 UD	COLLARÍN DE TOMA EN CARGA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON RECUBRIMIENTO DE RESINA EPOXI, PARA TUBOS DE POLIETILENO O DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, CON TOMA PARA CONEXIÓN ROSCADA DE 1 1/4" DE DIÁMETRO, PN=16 ATM, CON JUNTAS ELÁSTICAS DE EPDM.	98,460	98,46
	MT37TPA011D	30,000 M	ACOMETIDA DE POLIETILENO PE 100, DE 40 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PN=10 ATM Y 2,4 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 12201-2, INCLUSO ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y PIEZAS ESPECIALES.	1,900	57,00
	MT11ARP100A	1,000 UD	ARQUETA DE POLIPROPILENO, 30X30X30 CM.	35,830	35,83

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	MT11ARP050C	1,000 UD	TAPA DE PVC, PARA ARQUETAS DE FONTANERÍA DE 30X30 CM, CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS.	21,920	21,92
	MT37SVE030E	1,000 UD	VÁLVULA DE ESFERA DE LATÓN NIQUELADO PARA ROSCAR DE 1 1/4", CON MANDO DE CUADRADILLO.	15,560	15,56
	MQ05PDM010A	2,183 H	COMPRESOR PORTÁTIL ELÉCTRICO 2 M ³ /MIN DE CAUDAL.	3,880	8,47
	MQ05MAI030	2,183 H	MARTILLO NEUMÁTICO.	4,160	9,08
	MQ02ROP020	1,818 H	PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, DE 80 KG, CON PLACA DE 30X30 CM, TIPO RANA.	3,540	6,44
	MO020	2,401 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	17,150	41,18
	MO113	2,209 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	35,83
	MO008	2,498 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	44,04
	MO107	2,498 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	41,74
	%	4,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	572,850	22,91
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	595,760	17,87
Precio total por Ud					613,63

6.3.2 Tubos de alimentación

6.3.2.1 IFB010 **Ud Alimentación de agua potable, de 4 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro; llave de corte de compuerta.**

	MT37SVC010I	1,000 UD	VÁLVULA DE COMPUERTA DE LATÓN FUNDIDO, PARA ROSCAR, DE 1 1/4".	15,980	15,98
	MT37TCA400F	4,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA DE LAS TUBERÍAS DE COBRE RÍGIDO, DE 33/35 MM DE DIÁMETRO.	0,680	2,72
	MT37TCA010FG	4,000 M	TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 33/35 MM DE DIÁMETRO, SEGÚN UNE-EN 1057, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 30% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	17,750	71,00
	MO008	0,664 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	11,71
	MO107	0,664 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	11,10
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	112,510	2,25
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	114,760	3,44
Precio total por Ud					118,20

6.3.3 Contadores

6.3.3.1 IFC090 **Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.**

	MT37ALB100B	1,000 UD	CONTADOR DE AGUA FRÍA DE LECTURA DIRECTA, DE CHORRO SIMPLE, CAUDAL NOMINAL 2,5 M ³ /H, DIÁMETRO 3/4", TEMPERATURA MÁXIMA 30°C, PRESIÓN MÁXIMA 16 BAR, APTO PARA AGUAS MUY DURAS, CON TAPA, RACORES DE CONEXIÓN Y PRECINTO.	43,930	43,93
	MT38WWW012	1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.	2,220	2,22
	MO004	0,415 H	OFICIAL 1ª CALEFACTOR.	17,630	7,32
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	53,470	1,07
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	54,540	1,64
Precio total por Ud					56,18

6.3.4 Elementos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.3.4.1 IFW006 m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.					
	MT37TCA400F	0,400 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA DE LAS TUBERÍAS DE COBRE RÍGIDO, DE 33/35 MM DE DIÁMETRO.	0,680	0,27
	MT37TCA010FC	1,000 M	TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 33/35 MM DE DIÁMETRO, SEGÚN UNE-EN 1057, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 10% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	15,010	15,01
	MT37WWT010G	1,050 M	TUBO FLEXIBLE CORRUGADO DE POLIPROPILENO, DE 36 MM DE DIÁMETRO, TEMPERATURA DE TRABAJO DE HASTA 100°C, PARA SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN MECÁNICA Y CONTRA LOS AGENTES EXTERNOS COMO YESO, CEMENTO, CAL, ETC., DE LAS TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN PARA AGUA FRÍA Y A.C.S.	0,990	1,04
	MO008	0,194 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	3,42
	MO107	0,194 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	3,24
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	22,980	0,46
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	23,440	0,70
PRECIO TOTAL POR M					24,14
6.3.4.2 IFW006c m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.					
	mt37tca400d	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	0,380	0,15
	mt37tca010dc	1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,520	8,52
	mt37wwt010e	1,050 m	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 23 mm de diámetro, temperatura de trabajo de hasta 100°C, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S.	0,500	0,53
	mo008	0,166 h	Oficial 1ª fontanero.	17,630	2,93
	mo107	0,166 h	Ayudante fontanero.	16,710	2,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,900	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	15,200	0,46
Precio total por m					15,66

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.3.4.3 IFW006d m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.					
	MT37TCA400C	0,400 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA DE LAS TUBERÍAS DE COBRE RÍGIDO, DE 16/18 MM DE DIÁMETRO.	0,320	0,13
	MT37TCA010CC	1,000 M	TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 16/18 MM DE DIÁMETRO, SEGÚN UNE-EN 1057, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 10% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	7,120	7,12
	MT37WWT010D	1,050 M	TUBO FLEXIBLE CORRUGADO DE POLIPROPILENO, DE 19 MM DE DIÁMETRO, TEMPERATURA DE TRABAJO DE HASTA 100°C, PARA SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN MECÁNICA Y CONTRA LOS AGENTES EXTERNOS COMO YESO, CEMENTO, CAL, ETC., DE LAS TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN PARA AGUA FRÍA Y A.C.S.	0,400	0,42
	MO008	0,157 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	2,77
	MO107	0,157 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	2,62
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	13,060	0,26
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	13,320	0,40
PRECIO TOTAL POR M					13,72
6.3.4.4 IFW006B M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 26/28 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.					
	MT37TCA400E	0,400 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA DE LAS TUBERÍAS DE COBRE RÍGIDO, DE 26/28 MM DE DIÁMETRO.	0,520	0,21
	MT37TCA010EC	1,000 M	TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 26/28 MM DE DIÁMETRO, SEGÚN UNE-EN 1057, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 10% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	11,360	11,36
	MT37WWT010F	1,050 M	TUBO FLEXIBLE CORRUGADO DE POLIPROPILENO, DE 29 MM DE DIÁMETRO, TEMPERATURA DE TRABAJO DE HASTA 100°C, PARA SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN MECÁNICA Y CONTRA LOS AGENTES EXTERNOS COMO YESO, CEMENTO, CAL, ETC., DE LAS TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN PARA AGUA FRÍA Y A.C.S.	0,800	0,84
		0,175 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	
	MO008				3,09
	MO107	0,175 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	2,92
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	18,420	0,37
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	18,790	0,56
PRECIO TOTAL POR M					19,35
6.3.4.5 IFW030 UD GRIFO DE LATÓN, DE 1/2" DE DIÁMETRO.					
	MT37SGL050A	1,000 UD	GRIFO DE LATÓN, DE 1/2" DE DIÁMETRO.	6,020	6,02
	MT37WWW010	1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA INSTALACIONES DE FONTANERÍA.	1,490	1,49
	MO008	0,092 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	1,62
	MO107	0,092 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	1,54
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	10,670	0,21
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	10,880	0,33
PRECIO TOTAL POR UD					11,21

6.4 ILUMINACIÓN

6.4.1 INTERIOR

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.4.1.1	III1		TUBO LED PARA ENTORNOS INDUSTRIALES			
			SIN DESCOMPOSICIÓN			17,427
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	17,427		0,52
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	.....		17,95
6.4.1.2	III2		PANEL LED ADOSADO AL TECHO			
			SIN DESCOMPOSICIÓN			24,950
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	24,950		0,75
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	.....		25,70
6.4.2			6.4.2 EXTERIOR			
6.4.2.1	A1		CAMPANA INDUSTRIAL UFO 100W			
			SIN DESCOMPOSICIÓN			42,950
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	42,950		1,29
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	.....		44,24
			6.5 CONTRA INCENDIOS			
			6.5.1 DETECCIÓN Y ALARMA			
6.5.1.1	IOD004	UD	PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL DE REARME MANUAL, DE ABS COLOR ROJO, PROTECCIÓN IP41, CON LED INDICADOR DE ALARMA COLOR ROJO Y LLAVE DE REARME, CON TAPA DE METACRILATO. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.			
MT41PIG110		1,000 UD	PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL DE REARME MANUAL, DE ABS COLOR ROJO, PROTECCIÓN IP41, CON LED INDICADOR DE ALARMA COLOR ROJO Y LLAVE DE REARME, SEGÚN UNE-EN 54-11. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	12,290		12,29
MT41PIG115		1,000 UD	TAPA DE METACRILATO.	1,540		1,54
MO006		0,506 H	OFICIAL 1ª INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DETECCIÓN Y SEGURIDAD.	17,630		8,92
MO105		0,506 H	AYUDANTE INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DETECCIÓN Y SEGURIDAD.	16,710		8,46
%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	31,210		0,62
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	31,830		0,95
			Precio total redondeado por Ud			32,78
6.5.1.2	IOD005	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN PARAMENTO INTERIOR DE SIRENA ELECTRÓNICA, DE COLOR ROJO, CON SEÑAL ÓPTICA Y ACÚSTICA, ALIMENTACIÓN A 24 VCC, POTENCIA SONORA DE 100 DB A 1 M Y CONSUMO DE 68 MA. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.			
MT41PIG140		1,000 UD	SIRENA ELECTRÓNICA, DE COLOR ROJO, CON SEÑAL ÓPTICA Y ACÚSTICA, ALIMENTACIÓN A 24VCC, POTENCIA SONORA DE 100 DB A 1 M Y CONSUMO DE 68 MA, PARA INSTALAR EN PARAMENTO INTERIOR, SEGÚN UNE-EN 54-3. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	85,580		85,58
MO006		0,460 H	OFICIAL 1ª INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DETECCIÓN Y SEGURIDAD.	17,630		8,11
MO105		0,460 H	AYUDANTE INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DETECCIÓN Y SEGURIDAD.	16,710		7,69
%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	101,380		2,03
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	103,410		3,10
			Precio total redondeado por Ud			106,51
			6.5.2 Alumbrado de emergencia			

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.5.2.1	IOA020	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE EN ZONAS COMUNES DE LUMINARIA DE EMERGENCIA, CON TUBO LINEAL FLUORESCENTE, 6 W - G5, FLUJO LUMINOSO 100 LÚMENES, CARCASA DE 245X110X58 MM, CLASE II, IP42, CON BATERÍAS DE NI-CD DE ALTA TEMPERATURA, AUTONOMÍA DE 1 H, ALIMENTACIÓN A 230 V, TIEMPO DE CARGA 24 H. INCLUSO ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN.			
	MT34AEM010C	1,000 UD	LUMINARIA DE EMERGENCIA, CON TUBO LINEAL FLUORESCENTE, 6 W - G5, FLUJO LUMINOSO 100 LÚMENES, CARCASA DE 245X110X58 MM, CLASE II, IP42, CON BATERÍAS DE NI-CD DE ALTA TEMPERATURA, AUTONOMÍA DE 1 H, ALIMENTACIÓN A 230 V, TIEMPO DE CARGA 24 H. INCLUSO ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	39,580	39,58	
	MO003	0,184 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	17,630	3,24	
	MO102	0,184 H	AYUDANTE ELECTRICISTA.		16,710	3,07
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS		45,890	0,92
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS		46,810	1,40
Precio total redondeado por Ud						48,21

6.5.3 Señalización

6.5.3.1 IOS010 Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x420 mm. Incluso elementos de fijación.

	MT41SNY010DE	1,000 UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, DE VINILO FOTOLUMINISCENTE, CON CATEGORÍA DE FOTOLUMINISCENCIA A SEGÚN UNE 23035-4, DE 420X420 MM, SEGÚN UNE 23033-1. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	14,450		14,45
	MO113	0,276 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220		4,48
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS		18,930	0,38
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS		19,310	0,58

Precio total redondeado por Ud **19,89**

6.5.3.2 IOS020 Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 447x447 mm. Incluso elementos de fijación.

	MT41SNY020DB	1,000 UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN, DE PVC FOTOLUMINISCENTE, CON CATEGORÍA DE FOTOLUMINISCENCIA A SEGÚN UNE 23035-4, DE 447X447 MM, SEGÚN UNE 23034. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	32,120		32,12
	MO113	0,276 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220		4,48
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS		36,600	0,73
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS		37,330	1,12

Precio total redondeado por Ud **38,45**

6.5.4 Sistemas de abastecimiento de agua

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6.5.4.1 IOB030 Ud Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.					
	MT41BAE010AAA	1,000 UD	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (BIE), DE 25 MM (1") Y DE 680X480X215 MM, COMPUESTA DE: ARMARIO CONSTRUIDO EN ACERO DE 1,2 MM DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA EPOXI COLOR ROJO RAL 3000 Y PUERTA SEMICIEGA CON VENTANA DE METACRILATO DE ACERO DE 1,2 MM DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA EPOXI COLOR ROJO RAL 3000; DEVANADERA METÁLICA GIRATORIA FIJA, PINTADA EN ROJO EPOXI, CON ALIMENTACIÓN AXIAL; MANGUERA SEMIRRÍGIDA DE 20 M DE LONGITUD; LANZA DE TRES EFECTOS (CIERRE, PULVERIZACIÓN Y CHORRO COMPACTO) CONSTRUIDA EN PLÁSTICO ABS Y VÁLVULA DE CIERRE TIPO ESFERA DE 25 MM (1"), DE LATÓN, CON MANÓMETRO 0-16 BAR; PARA INSTALAR EN SUPERFICIE. COEFICIENTE DE DESCARGA K DE 42 (MÉTRICO). INCLUSO ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN. CERTIFICADA POR AENOR SEGÚN UNE-EN 671-1.	381,580	381,58
	MO008	1,002 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	17,67
	MO107	1,002 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	16,74
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	415,990	8,32
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	424,310	12,73
Precio total redondeado por Ud					437,04

6.5.5 Extintores

6.5.5.1 IOX010 **Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.**

	MT41XI010B	1,000 UD	EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA, CON PRESIÓN INCORPORADA, DE EFICACIA 34A-233B-C, CON 9 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON MANÓMETRO Y MANGUERA CON BOQUILLA DIFUSORA, CON ACCESORIOS DE MONTAJE, SEGÚN UNE-EN 3.	56,090	56,09
	MO113	0,092 H	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	16,220	1,49
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	57,580	1,15
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	58,730	1,76
Precio total redondeado por Ud					60,49

6.6 Evacuación de aguas

6.6.1 Bajantes

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.6.1.1 ISB011 m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.					
	MT36TIT400C	1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA DE LAS TUBERÍAS DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO.	0,140	0,14
	MT36TIT010CE	1,000 M	TUBO DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1329-1, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 20% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	2,700	2,70
	MT11VAR009	0,010 L	LÍQUIDO LIMPIADOR PARA PEGADO MEDIANTE ADHESIVO DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	16,500	0,17
	MT11VAR010	0,005 L	ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	22,860	0,11
	MO008	0,076 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	1,34
	MO107	0,038 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	0,63
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	5,090	0,10
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	5,190	0,16
Precio total redondeado por m					5,35
6.6.2 Canalones					
6.6.2.1 ISC010 m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.					
	MT36CAP010EDA	1,100 M	CANALÓN CIRCULAR DE PVC CON ÓXIDO DE TITANIO, DE DESARROLLO 250 MM, COLOR GRIS CLARO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO, SEGÚN UNE-EN 607. INCLUSO SOPORTES, ESQUINAS, TAPAS, REMATES FINALES, PIEZAS DE CONEXIÓN A BAJANTES Y PIEZAS ESPECIALES.	5,270	5,80
	MO008	0,181 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	3,19
	MO107	0,181 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	3,02
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	12,010	0,24
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	12,250	0,37
Precio total redondeado por m					12,62
6.6.3 Derivaciones individuales					
6.6.3.1 ISD005e m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
			Sin descomposición		10,330
		3,000 %	Costes indirectos	10,330	0,31
Precio total redondeado por m					10,64

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.6.3.2	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	MT36TIT400D	1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA DE LAS TUBERÍAS DE PVC, SERIE B, DE 75 MM DE DIÁMETRO.	0,200
	MT36TIT010DC	1,050 M	TUBO DE PVC, SERIE B, DE 75 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1329-1, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 10% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	3,590
	MT11VAR009	0,028 L	LÍQUIDO LIMPIADOR PARA PEGADO MEDIANTE ADHESIVO DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	16,500
	MT11VAR010	0,014 L	ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	22,860
	MO008	0,074 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630
	MO107	0,037 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	6,670
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	6,800
Precio total redondeado por m				7,00
6.6.3.3	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	MT36TIT400C	1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA DE LAS TUBERÍAS DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO.	0,140
	MT36TIT010CC	1,050 M	TUBO DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1329-1, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 10% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	2,480
	MT11VAR009	0,025 L	LÍQUIDO LIMPIADOR PARA PEGADO MEDIANTE ADHESIVO DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	16,500
	MT11VAR010	0,013 L	ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	22,860
	MO008	0,067 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630
	MO107	0,033 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	5,180
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	5,280
Precio total redondeado por m				5,44
6.6.3.4	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	MT36TIT400B	1,000 UD	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA DE LAS TUBERÍAS DE PVC, SERIE B, DE 40 MM DE DIÁMETRO.	0,110
	MT36TIT010BC	1,050 M	TUBO DE PVC, SERIE B, DE 40 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR, SEGÚN UNE-EN 1329-1, CON EL PRECIO INCREMENTADO EL 10% EN CONCEPTO DE ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	1,950
	MT11VAR009	0,023 L	LÍQUIDO LIMPIADOR PARA PEGADO MEDIANTE ADHESIVO DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	16,500
	MT11VAR010	0,011 L	ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	22,860
	MO008	0,059 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630
	MO107	0,030 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	4,330
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	4,420
Precio total redondeado por m				4,55

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7 Aislamientos e impermeabilizaciones					
7.1 Aislamientos térmicos					
7.1.1 Fachadas y medianerías					
7.1.1.1 NAF020 m² Aislamiento térmico por el interior de la hoja exterior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.					
	MT16AAA040B	1,000 KG	ADHESIVO CEMENTOSO PARA FIJACIÓN DE PANELES AISLANTES, EN PARAMENTOS VERTICALES.	0,470	0,47
	MT16LRA020BBO	1,050 M ²	PANEL SEMIRRÍGIDO DE LANA MINERAL, SEGÚN UNE-EN 13162, NO REVESTIDO, DE 40 MM DE ESPESOR, RESISTENCIA TÉRMICA 1,1 M ² K/W, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 0,035 W/(MK), EUROCLASE A1 DE REACCIÓN AL FUEGO SEGÚN UNE-EN 13501-1.	4,690	4,92
	MT16AAA030	0,440 M	CINTA AUTOADHESIVA PARA SELLADO DE JUNTAS.	0,310	0,14
	MO054	0,096 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE AISLAMIENTOS.	17,630	1,69
	MO101	0,096 H	AYUDANTE MONTADOR DE AISLAMIENTOS.	16,730	1,61
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	8,830	0,18
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	9,010	0,27
Precio total redondeado por m²					9,28

7.1.2 Particiones

7.1.2.1 NAP200 m² Aislamiento térmico en partición, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 28 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.					
	MT09MCR021G	2,000 KG	ADHESIVO CEMENTOSO DE FRAGUADO NORMAL, C1 SEGÚN UNE-EN 12004, COLOR GRIS.	0,360	0,72
	MT15RES070A	0,010 UD	CARTUCHO DE MASILLA ADHESIVA ELÁSTICA MONOCOMPONENTE, SCHLÜTER-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", A BASE DE POLÍMEROS HÍBRIDOS NEUTROS (MS), DE 290 ML, COLOR GRIS O BLANCO Y ACABADO BRILLANTE.	19,520	0,20
	MT15RES400E	1,050 M ²	PANEL IMPERMEABILIZANTE DE POLIESTIRENO EXTRUIDO, SCHLÜTER-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", DE 2600 MM DE LONGITUD, 625 MM DE ANCHURA Y 28 MM DE ESPESOR, REVESTIDO POR AMBAS CARAS CON UNA CAPA DE REFUERZO ESPECIAL SIN CEMENTO Y UN GEOTEXTIL, RESISTENCIA TÉRMICA 0,8 M ² K/W, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 0,035 W/(MK).	38,890	40,83
	MO054	0,099 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE AISLAMIENTOS.	17,630	1,75
	MO101	0,049 H	AYUDANTE MONTADOR DE AISLAMIENTOS.	16,730	0,82
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	44,320	0,89
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	45,210	1,36
Precio total redondeado por m²					46,57

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8 Cubiertas					
8.1 Componentes de cubiertas inclinadas					
8.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich					
8.1.1.1	QUM020	m ²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
	MT13DCP010QPM	1,130 M ²	PANEL SÁNDWICH AISLANTE DE ACERO, PARA CUBIERTAS, CON LA SUPERFICIE EXTERIOR GRECADA Y LA SUPERFICIE INTERIOR LISA, DE 40 MM DE ESPESOR Y 1000 MM DE ANCHURA, FORMADO POR DOBLE CARA METÁLICA DE CHAPA ESTÁNDAR DE ACERO, ACABADO PRELACADO, DE ESPESOR EXTERIOR 0,5 MM Y ESPESOR INTERIOR 0,5 MM Y ALMA AISLANTE DE POLIURETANO DE DENSIDAD MEDIA 40 KG/M ³ , Y ACCESORIOS.	21,180	23,93
	MT13DCP030	1,000 UD	KIT DE ACCESORIOS DE FIJACIÓN, PARA PANELES SÁNDWICH AISLANTES, EN CUBIERTAS INCLINADAS.	1,020	1,02
	MT13DCP020A	2,100 M	CINTA FLEXIBLE DE BUTILO, ADHESIVA POR AMBAS CARAS, PARA EL SELLADO DE ESTANQUEIDAD DE LOS SOLAPES ENTRE PANELES SÁNDWICH.	4,150	8,72
	MT27PFI150A	0,070 KG	PINTURA ANTIOXIDANTE DE SECADO RÁPIDO, A BASE DE RESINAS, PIGMENTOS DE ALUMINIO CON RESISTENCIA A LOS RAYOS UV Y PARTÍCULAS DE VIDRIO TERMOENDURECIDO, CON RESISTENCIA A LA INTEMPERIE Y AL ENVEJECIMIENTO, REPELENTE DEL AGUA Y LA SUCIEDAD Y CON ALTA RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS; PARA APLICAR CON BROCHA, RODILLO O PISTOLA.	1,060	0,07
	MO051	0,078 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE CERRAMIENTOS INDUSTRIALES.	17,630	1,38
	MO098	0,078 H	AYUDANTE MONTADOR DE CERRAMIENTOS INDUSTRIALES.	16,730	1,30
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	36,420	0,73
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	37,150	1,11
Precio total redondeado por m²					38,26

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9 Revestimientos y trasdosados					
9.1 Alicatados					
9.1.1 De baldosas cerámicas					
9.1.1.1 RAG013 m² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de yeso o placas de escayola, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 color blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC.					
	MT09MCR021H	3,000 KG	ADHESIVO CEMENTOSO DE FRAGUADO NORMAL, C1 SEGÚN UNE-EN 12004, COLOR BLANCO.	0,420	1,26
	MT19AWA010	0,500 M	CANTONERA DE PVC EN ESQUINAS ALICATADAS.	1,380	0,69
	MT19ALB130A	0,500 M	PERFIL TIPO ÁNGULO DE PVC, ACABADO BLANCO Y 7X7 MM ² DE SECCIÓN.	5,920	2,96
	MT19ABA010A800	1,050 M ²	BALDOSA CERÁMICA DE AZULEJO LISO, 15X15 CM, 8,00€/M ² , CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E>10%, GRUPO BIII, SEGÚN UNE-EN 14411, RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO RD<=15 SEGÚN UNE-ENV 12633, RESBALADICIDAD CLASE 0 SEGÚN CTE.	8,000	8,40
	MT09MCP020BV	0,150 KG	MORTERO DE JUNTAS CEMENTOSO TIPO L, COLOR BLANCO, PARA JUNTAS DE HASTA 3 MM, COMPUESTO POR CEMENTO BLANCO DE ALTA RESISTENCIA Y ADITIVOS ESPECIALES.	1,670	0,25
	MO024	0,547 H	OFICIAL 1ª ALICATADOR.	17,150	9,38
	MO062	0,273 H	AYUDANTE ALICATADOR.	16,730	4,57
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	27,510	0,55
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	28,060	0,84
Precio total redondeado por m²					28,90

9.2 Decorativos

9.2.1 De madera

9.2.1.1 RDM010 **m² Revestimiento decorativo con tablero contrachapado fenólico de 10 mm de espesor, con la cara interior de conífera y la cara vista revestida con una chapa fina de madera de roble, barnizada en fábrica, con junta machihembrada, fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.**

	MT29TMA140	0,100 KG	ADHESIVO DE CAUCHO SINTÉTICO, DE APLICACIÓN A DOS CARAS, PARA REVESTIMIENTOS DECORATIVOS DE MADERA.	4,200	0,42
	MT29TMA020B	1,050 M ²	TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO DE 10 MM DE ESPESOR, CON LA CARA INTERIOR DE CONÍFERA Y LA CARA VISTA REVESTIDA CON UNA CHAPA FINA DE MADERA DE ROBLE, BARNIZADA EN FÁBRICA, CON JUNTA MACHIHembrada, PARA REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS VERTICALES INTERIORES.	28,590	30,02
	MO017	0,296 H	OFICIAL 1ª CARPINTERO.	17,420	5,16
	MO058	0,296 H	AYUDANTE CARPINTERO.	16,840	4,98
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	40,580	0,81
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	41,390	1,24
Precio total redondeado por m²					42,63

9.3 Pinturas en paramentos interiores

9.3.1 Plásticas

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.3.1.1	RIP030		m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de más de 3 m de altura.		
	MT27PFP010B	0,125 L	IMPRIMACIÓN A BASE DE COPOLÍMEROS ACRÍlicos EN SUSPENSIÓN ACUOSA, PARA FAVORECER LA COHESIÓN DE SOPORTES POCO CONSISTENTES Y LA ADHERENCIA DE PINTURAS.	3,510	0,44
	MT27PIR030B	0,200 L	PINTURA PLÁSTICA ECOLÓGICA PARA INTERIOR A BASE DE COPOLÍMEROS ACRÍlicos EN DISPERSIÓN ACUOSA, DIÓXIDO DE TITANIO Y PIGMENTOS EXTENDEDOROS SELECCIONADOS, COLOR A ELEGIR, ACABADO MATE, TEXTURA LISA, DE GRAN RESISTENCIA AL FROTE HÚMEDO, CON ETIQUETA ECOLÓGICA EUROPEA (EEE), EUROCLASE B-S1, D0 DE REACCIÓN AL FUEGO SEGÚN UNE-EN 13501-1, PERMEABLE AL VAPOR DE AGUA, TRANSPIRABLE Y RESISTENTE A LOS RAYOS UV, PARA APLICAR CON BROCHA, RODILLO O PISTOLA.	6,430	1,29
	MO038	0,108 H	OFICIAL 1ª PINTOR.	17,150	1,85
	MO076	0,108 H	AYUDANTE PINTOR.	16,730	1,81
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	5,390	0,11
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	5,500	0,17
Precio total redondeado por m²					5,67

9.4 Conglomerados tradicionales

9.4.1 Guarnecidos y enlucidos

9.4.1.1 RPG010 **m² Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.**

	MT28VYE020	0,105 M ²	MALLA DE FIBRA DE VIDRIO TEJIDA, ANTIÁLCALIS, DE 5X5 MM DE LUZ DE MALLA, FLEXIBLE E IMPUTRESCIBLE EN EL TIEMPO, DE 70 G/M ² DE MASA SUPERFICIAL Y 0,40 MM DE ESPESOR DE HILO, PARA ARMAR YESOS.	0,780	0,08
	MT09PYE010B	0,012 M ³	PASTA DE YESO DE CONSTRUCCIÓN B1, SEGÚN UNE-EN 13279-1.	81,410	0,98
	MT09PYE010A	0,003 M ³	PASTA DE YESO PARA APLICACIÓN EN CAPA FINA C6, SEGÚN UNE-EN 13279-1.	91,410	0,27
	MT28VYE010	0,215 M	GUARDAVIVOS DE PLÁSTICO Y METAL, ESTABLE A LA ACCIÓN DE LOS SULFATOS.	0,360	0,08
	MO033	0,391 H	OFICIAL 1ª YESERO.	17,150	6,71
	MO071	0,223 H	AYUDANTE YESERO.	16,730	3,73
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	11,850	0,24
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	12,090	0,36
Precio total redondeado por m²					12,45

9.5 Sistemas monocapa industriales

9.5.1 Morteros monocapa

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.5.1.1 RQO010 m² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color blanco, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 10 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.					
	MT28MOC010BG	13,000 KG	MORTERO MONOCAPA ACABADO CON PIEDRA PROYECTADA, COLOR BLANCO, TIPO OC CSIII W1 SEGÚN UNE-EN 998-1, COMPUESTO DE CEMENTO BLANCO, CAL, ÁRIDOS DE GRANULOMETRÍA COMPENSADA, ADITIVOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS Y PIGMENTOS MINERALES.	0,380	4,94
	MT28MON020B	15,000 KG	ÁRIDO DE MÁRMOL, PROCEDENTE DE MACHAQUEO, PARA PROYECTAR SOBRE MORTERO, DE GRANULOMETRÍA COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 9 MM.	0,380	5,70
	MT28MAW050D	0,210 M ²	MALLA DE FIBRA DE VIDRIO ANTIÁLCALIS, DE 7X6,5 MM DE LUZ DE MALLA, 195 G/M ² DE MASA SUPERFICIAL, 0,66 MM DE ESPESOR Y DE 0,11X50 M, PARA ARMAR MORTEROS.	2,030	0,43
	MT28MON030	0,750 M	JUNQUILLO DE PVC.	0,360	0,27
	MT28MON050	1,250 M	PERFIL DE PVC RÍGIDO PARA FORMACIÓN DE ARISTAS EN REVESTIMIENTOS DE MORTERO MONOCAPA.	0,380	0,48
	MT27WAV020A	1,000 M	CINTA ADHESIVA DE PINTOR, DE 25 CM DE ANCHURA.	0,110	0,11
	MO039	0,377 H	OFICIAL 1ª REVOCADOR.	17,150	6,47
	MO111	0,209 H	PEÓN ESPECIALIZADO REVOCADOR.	16,910	3,53
	%	4,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	21,930	0,88
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	22,810	0,68
Precio total redondeado por m²					23,49

9.6 Pavimentos

9.6.1 De baldosas cerámicas

9.6.1.1 RSG010 m² Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo AI, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color blanco y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

	MT09MCR021B	3,000 KG	ADHESIVO CEMENTOSO DE USO EXCLUSIVO PARA INTERIORES, CI, COLOR BLANCO.	0,280	0,84
	MT18BCR010AG800	1,050 M ²	BALDOSA CERÁMICA DE GRES RÚSTICO, 30X30 CM, 8,00€/M ² , CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E<3%, GRUPO AI, SEGÚN UNE-EN 14411, RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO RD<=15 SEGÚN UNE-ENV 12633, RESBALADICIDAD CLASE 0 SEGÚN CTE.	8,000	8,40
	MT09MCP020BV	0,150 KG	MORTERO DE JUNTAS CEMENTOSO TIPO L, COLOR BLANCO, PARA JUNTAS DE HASTA 3 MM, COMPUESTO POR CEMENTO BLANCO DE ALTA RESISTENCIA Y ADITIVOS ESPECIALES.	1,670	0,25
	MO023	0,358 H	OFICIAL 1ª SOLADOR.	17,150	6,14
	MO061	0,179 H	AYUDANTE SOLADOR.	16,730	2,99
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	18,620	0,37
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	18,990	0,57
Precio total redondeado por m²					19,56

9.7 Falsos techos

9.7.1 Continuos, de placas de yeso laminado

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.7.1.1	RTC015		m² Falso techo continuo suspendido, acústico, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 320 mm; PLACAS: una capa de placas acústicas de yeso laminado, 12,5x1200x2000 mm, de superficie perforada. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas y accesorios de montaje.		
	MT12PSG220	1,300 UD	FIJACIÓN COMPUESTA POR TACO Y TORNILLO 5X27.	0,060	0,08
	MT12PSG210A	1,300 UD	CUELGUE PARA FALSOS TECHOS SUSPENDIDOS.	0,610	0,79
	MT12PSG210B	1,300 UD	SEGURO PARA LA FIJACIÓN DEL CUELGUE, EN FALSOS TECHOS SUSPENDIDOS.	0,100	0,13
	MT12PSG210C	1,300 UD	CONEXIÓN SUPERIOR PARA FIJAR LA VARILLA AL CUELGUE, EN FALSOS TECHOS SUSPENDIDOS.	0,770	1,00
	MT12PSG190	1,300 UD	VARILLA DE CUELGUE.	0,340	0,44
	MT12PSG050C	4,300 M	MAESTRA 60/27 DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, DE ANCHO 60 MM, SEGÚN UNE-EN 14195.	1,190	5,12
	MT12PEK020KA	0,900 UD	CONECTOR, PARA MAESTRA 60/27.	0,170	0,15
	MT12PEK020DA	3,500 UD	CONECTOR TIPO CABALLETE, PARA MAESTRA 60/27.	0,270	0,95
	MT12PSG026A	1,050 M ²	PLACA ACÚSTICA DE YESO LAMINADO, 12,5X1200X2000 MM, DE SUPERFICIE PERFORADA, CON UN VELO DE FIBRA DE VIDRIO EN SU DORSO.	18,500	19,43
	MT12PSG081D	23,000 UD	TORNILLO AUTOPERFORANTE 3,5X35 MM.	0,010	0,23
	MT12PSG030A	0,300 KG	PASTA DE JUNTAS, SEGÚN UNE-EN 13963.	1,020	0,31
	MO015	0,315 H	OFICIAL 1ª MONTADOR DE FALSOS TECHOS.	17,630	5,55
	MO082	0,315 H	AYUDANTE MONTADOR DE FALSOS TECHOS.	16,730	5,27
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	39,450	0,79
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	40,240	1,21
Precio total redondeado por m²					41,45

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10 Señalización y equipamiento					
10.1 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas					
10.1.1 Lavabos					
10.1.1.1 SPL010	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 715x570 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, fijado a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe y sifón individual y silicona para sellado de juntas.				
	MT30LPP020C	1,000 UD	LAVABO DE PORCELANA SANITARIA, MURAL, DE ALTURA FIJA, DE 715X570 MM, EQUIPADO CON GRIFO MONOMANDO CON CAÑO EXTRAÍBLE DE ACCIONAMIENTO POR PALANCA, CUERPO DE LATÓN CROMADO Y FLEXIBLE DE 1,25 M DE LONGITUD; INCLUSO VÁLVULA DE DESAGÜE Y SIFÓN INDIVIDUAL.	543,400	543,40
	MT30ASP030A	1,000 UD	BASTIDOR METÁLICO REGULABLE, DE ACERO PINTADO CON POLIÉSTER, COMO SOPORTE DE LAVABO SUSPENDIDO, PARA EMPOTRAR EN MURO DE FÁBRICA O EN TABIQUE DE PLACAS DE YESO, DE 495 MM DE ANCHURA Y 1120 A 1320 MM DE ALTURA; INCLUSO ANCLAJES, VARILLAS DE CONEXIÓN, CODO DE DESAGÜE DE 40 MM DE DIÁMETRO Y EMBELLECEDORES DE LAS VARILLAS DE CONEXIÓN.	162,760	162,76
	MT30WWW005	0,012 UD	CARTUCHO DE 300 ML DE SILICONA ÁCIDA MONOCOMPONENTE, FUNGICIDA, PARA SELLADO DE JUNTAS EN AMBIENTES HÚMEDOS.	6,380	0,08
	MO008	1,028 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	18,12
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	724,360	14,49
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	738,850	22,17
Precio total redondeado por Ud					761,02

10.1.2 Inodoros

10.1.2.1 SPI100 **Ud Cisterna de polietileno, con acceso y accionamiento frontal, descarga doble de 6-3 litros o única interrumpible, ajustable a 4,5, 6 ó 7 litros para descarga total y a 3 ó 4 litros para descarga parcial, modelo Sigma 12 cm, de 120 mm de profundidad, sobre bastidor autoportante, premontado, de 880 mm de anchura y 1120 mm de altura, acabado pintado al horno, con patas de apoyo antideslizantes de acero galvanizado ajustables en altura hasta 200 mm y orientables, altura del inodoro ajustable entre 410 y 460 mm, panel de madera reforzada para barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, tubo guía para tubo de alimentación de aparatos sanitarios serie AquaClean, para inodoro suspendido, código de pedido 111.375.00.5, serie Duofix "GEBERIT", con juego de extensiones para patas de apoyo de acero galvanizado, código de pedido 111.867.00.1 y pulsador para accionamiento de cisterna, de plástico, de color blanco, de descarga doble, código de pedido 115.770.11.5, modelo Sigma01,. Instalación empotrada en muro de fábrica.**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	MT30GEB014A	1,000 UD	CISTERNA DE POLIETILENO, CON ACCESO Y ACCIONAMIENTO FRONTAL, DESCARGA DOBLE DE 6-3 LITROS O ÚNICA INTERRUMPIBLE, AJUSTABLE A 4,5, 6 Ó 7 LITROS PARA DESCARGA TOTAL Y A 3 Ó 4 LITROS PARA DESCARGA PARCIAL, MODELO SIGMA 12 CM, DE 120 MM DE PROFUNDIDAD, SOBRE BASTIDOR AUTOPORTANTE, PREMONTADO, DE 880 MM DE ANCHURA Y 1120 MM DE ALTURA, ACABADO PINTADO AL HORNO, CON PATAS DE APOYO ANTIDESLIZANTES DE ACERO GALVANIZADO AJUSTABLES EN ALTURA HASTA 200 MM Y ORIENTABLES, ALTURA DEL INODORO AJUSTABLE ENTRE 410 Y 460 MM, PANEL DE MADERA REFORZADA PARA BARRA DE SUJECCIÓN PARA MINUSVÁLIDOS, REHABILITACIÓN Y TERCERA EDAD, TUBO GUÍA PARA TUBO DE ALIMENTACIÓN DE APARATOS SANITARIOS SERIE AQUACLEAN, PARA INODORO SUSPENDIDO, CÓDIGO DE PEDIDO 111.375.00.5, SERIE DUOFIX "GEBERIT", CON CONEXIÓN DE SUMINISTRO DE 1/2", MEPLAFIX, CON LLAVE DE ESCUADRA INTEGRADA, CAJETÍN DE PREMONTAJE PARA REGISTRO, TAPONES DE PROTECCIÓN, JUEGO DE MANGUITOS PARA INODORO, CODO DE DESAGÜE DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, MANGUITO ADAPTADOR DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, VARILLAS ROSCADAS PARA SOPORTE DE INODORO, CAJA DE EMPOTRAR PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, FIJACIONES Y AISLAMIENTO FRENTE A LA CONDENSACIÓN, PARA EMPOTRAR EN MURO DE FÁBRICA O EN TABIQUE DE PLACAS DE YESO.	584,240	584,24
	MT30GEB099A	1,000 UD	JUEGO DE EXTENSIONES PARA PATAS DE APOYO DE ACERO GALVANIZADO, CÓDIGO DE PEDIDO 111.867.00.1, "GEBERIT", CON FIJACIONES, PARA BASTIDOR SERIE DUOFIX.	39,370	39,37
	MT30GEB200AA	1,000 UD	PULSADOR PARA ACCIONAMIENTO DE CISTERNA, DE PLÁSTICO, DE COLOR BLANCO, DE DESCARGA DOBLE, CÓDIGO DE PEDIDO 115.770.11.5, MODELO SIGMA01 "GEBERIT", DE 246X164X13 MM, CON MARCO DE FIJACIÓN Y VARILLAS DE ACCIONAMIENTO, PARA CISTERNA EMPOTRADA.	60,010	60,01
	MO008	1,075 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	18,95
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	702,570	14,05
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	716,620	21,50
Precio total redondeado por Ud					738,12

10.2 Baños

10.2.1 Accesorios

10.2.1.1 SMA040 Ud **Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.**

	MT31ABP050BC	1,000 UD	PORTARROLLOS DE PAPEL HIGIÉNICO, DOMÉSTICO, CON TAPA FIJA, DE ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON ACABADO SATINADO.	27,760	27,76
	MO107	0,098 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	1,64
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	29,400	0,59
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	29,990	0,90
Precio total redondeado por Ud					30,89

10.2.2 Dosificadores de jabón

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.2.2.1 SMD010 Ud Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco y gris, de 114x111x231 mm.					
	MT31ABP020LCE	1,000 UD	DOSIFICADOR DE JABÓN LÍQUIDO MANUAL CON DISPOSICIÓN MURAL, DE 1 L DE CAPACIDAD, CARCASA DE ABS, COLOR BLANCO Y GRIS, DE 114X111X231 MM.	28,070	28,07
	MO107	0,196 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	3,28
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	31,350	0,63
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	31,980	0,96
Precio total redondeado por Ud					32,94
10.2.3 Dispensadores de papel					
10.2.3.1 SME020 Ud Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 600 toallitas, plegadas en Z.					
	MT31ABP080C	1,000 UD	TOALLERO DE PAPEL ZIGZAG, DE ACERO INOXIDABLE AISI 430 CON ACABADO SATINADO, DE 305X266X120 MM, PARA 600 TOALLITAS, PLEGADAS EN Z.	51,910	51,91
	MO107	0,147 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	2,46
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	54,370	1,09
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	55,460	1,66
Precio total redondeado por Ud					57,12
10.2.4 PAPELERAS Y CONTENEDORES HIGIÉNICOS					
10.2.4.1 SMH010 UD PAPELERA HIGIÉNICA, DE 3 LITROS DE CAPACIDAD, DE ACERO INOXIDABLE AISI 430, CON PEDAL DE APERTURA DE TAPA, DE 270 MM DE ALTURA Y 170 MM DE DIÁMETRO.					
	MT31ABP100A	1,000 UD	PAPELERA HIGIÉNICA, DE 3 LITROS DE CAPACIDAD, DE ACERO INOXIDABLE AISI 430, CON PEDAL DE APERTURA DE TAPA, DE 270 MM DE ALTURA Y 170 MM DE DIÁMETRO.	45,610	45,61
	MO107	0,049 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	0,82
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	46,430	0,93
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	47,360	1,42
Precio total redondeado por Ud					48,78
10.2.5 CABINAS SANITARIAS					
10.2.5.1 SMS010 UD CABINA SANITARIA, DE 900X1400 MM Y 2000 MM DE ALTURA, DE TABLERO FENÓLICO HPL, DE 13 MM DE ESPESOR, COLOR A ELEGIR; COMPUESTA DE: PUERTA DE 600X1800 MM Y 1 LATERAL DE 1800 MM DE ALTURA; ESTRUCTURA SOPORTE DE ALUMINIO ANODIZADO Y HERRAJES DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L.					

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 16. Justificación de precios

MT45CVG010G	1,000 UD	CABINA SANITARIA, DE 900X1400 MM Y 2000 MM DE ALTURA, DE TABLERO FENÓLICO HPL, DE 13 MM DE ESPESOR, COLOR A ELEGIR, EUROCLASE B-S2, D0 DE REACCIÓN AL FUEGO, SEGÚN UNE-EN 13501-1; COMPUESTA DE: PUERTA DE 600X1800 MM Y 1 LATERAL DE 1800 MM DE ALTURA; ESTRUCTURA SOPORTE DE ALUMINIO ANODIZADO, FORMADA POR PERFIL GUÍA HORIZONTAL DE SECCIÓN CIRCULAR DE 25 MM DE DIÁMETRO, ROSETAS, PINZAS DE SUJECIÓN DE LOS TABLEROS Y PERFILES EN U DE 20X15 MM PARA FIJACIÓN A LA PARED Y HERRAJES DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L, FORMADOS POR BISAGRAS CON MUELLE, TIRADOR CON CONDENA E INDICADOR EXTERIOR DE LIBRE Y OCUPADO, Y PIES REGULABLES EN ALTURA HASTA 150 MM.	653,920	653,92
MO011	0,442 H	OFICIAL 1ª MONTADOR.	17,630	7,79
MO080	0,442 H	AYUDANTE MONTADOR.	16,730	7,39
%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	669,100	13,38
	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	682,480	20,47
Precio total redondeado por Ud			702,95	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.3 Cocinas/galerías					
10.3.1 Fregaderos y lavaderos					
10.3.1.1	SCF010	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas, de 800x490 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.		
	MT30FXS010T	1,000 UD	FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE PARA INSTALACIÓN EN ENCIMERA, DE 2 CUBETAS, DE 800X490 MM, CON VÁLVULAS DE DESAGÜE.	135,200	135,20
	MT31GMG030A	1,000 UD	GRIFERÍA MONOMANDO CON CARTUCHO CERÁMICO PARA FREGADERO, GAMA BÁSICA, ACABADO CROMADO, COMPUESTA DE CAÑO GIRATORIO, AIREADOR Y ENLACES DE ALIMENTACIÓN FLEXIBLES, SEGÚN UNE-EN 200.	51,190	51,19
	MT30LLA030	2,000 UD	LLAVE DE REGULACIÓN DE 1/2", PARA FREGADERO O LAVADERO, ACABADO CROMADO.	13,510	27,02
	MT30SIF020B	1,000 UD	SIFÓN BOTELLA DOBLE DE 1 1/2" PARA FREGADERO DE 2 CUBETAS, CON VÁLVULA EXTENSIBLE Y TOMA CENTRAL DE ELECTRODOMÉSTICOS.	9,820	9,82
	MO008	0,671 H	OFICIAL 1ª FONTANERO.	17,630	11,83
	MO107	0,516 H	AYUDANTE FONTANERO.	16,710	8,62
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	243,680	4,87
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	248,550	7,46
Precio total redondeado por Ud					256,01

10.4 Vestuarios

10.4.1 Taquillas

10.4.1.1	SVT010	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.		
	MT45TVG010A	1,000 UD	TAQUILLA MODULAR PARA VESTUARIO, DE 300 MM DE ANCHURA, 500 MM DE PROFUNDIDAD Y 1800 MM DE ALTURA, DE TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO, ACABADO CON REVESTIMIENTO DE MELAMINA FORMADA POR DOS PUERTAS DE 900 MM DE ALTURA, LATERALES, ESTANTES, TECHO, DIVISIÓN Y SUELO DE 16 MM DE ESPESOR, Y FONDO PERFORADO PARA VENTILACIÓN DE 4 MM DE ESPESOR, INCLUSO PATAS REGULABLES DE PVC, CERRADURAS DE RESBALÓN, LLAVES, PLACAS DE NUMERACIÓN, BISAGRAS ANTIVANDÁLICAS DE ACERO INOXIDABLE Y BARRAS PARA COLGAR DE ALUMINIO CON COLGADORES ANTIDESLIZANTES DE ABS.	144,480	144,48
	MO011	0,196 H	OFICIAL 1ª MONTADOR.	17,630	3,46
	MO080	0,196 H	AYUDANTE MONTADOR.	16,730	3,28
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	151,220	3,02
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	154,240	4,63
Precio total redondeado por Ud					158,87

10.4.2 Bancos

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.4.2.1	SVB010	Ud	Banco mural para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 390 mm de altura.		
	MT45BVG020A	1,000 UD	BANCO MURAL PARA VESTUARIO, DE 1000 MM DE LONGITUD, 380 MM DE PROFUNDIDAD Y 390 MM DE ALTURA, FORMADO POR ASIENTO DE TRES LISTONES DE MADERA BARNIZADA DE PINO DE FLANDES, DE 90X20 MM DE SECCIÓN, FIJADO A UNA ESTRUCTURA TUBULAR DE ACERO, DE 35X35 MM DE SECCIÓN, PINTADA CON RESINA DE EPOXI/POLIÉSTER COLOR BLANCO, INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE ANCLAJE A PARAMENTO VERTICAL.	70,180	70,18
	MO011	0,147 H	OFICIAL 1ª MONTADOR.	17,630	2,59
	MO080	0,147 H	AYUDANTE MONTADOR.	16,730	2,46
	%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	75,230	1,50
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	76,730	2,30
Precio total redondeado por Ud					79,03

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 Urbanización interior de la parcela				
11.1 Cerramientos exteriores				
11.1.1 Mallas metálicas				
11.1.1.1	UVT010	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.		
	MT52VST030E	0,220 UD	POSTE INTERMEDIO DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1,5 MM DE ESPESOR, ALTURA 2 M.	2,61
	MT52VST030M	0,060 UD	POSTE INTERIOR DE REFUERZO DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1,5 MM DE ESPESOR, ALTURA 2 M.	0,76
	MT52VST030U	0,040 UD	POSTE EXTREMO DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1,5 MM DE ESPESOR, ALTURA 2 M.	0,61
	MT52VST030C	0,200 UD	POSTE EN ESCUADRA DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1,5 MM DE ESPESOR, ALTURA 2 M.	3,27
	MT52VST010AA	2,400 M ²	MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, DE 8 MM DE PASO DE MALLA Y 1,1 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO.	3,55
	MT52VPM055	1,000 UD	ACCESORIOS PARA LA FIJACIÓN DE LA MALLA DE SIMPLE TORSIÓN A LOS POSTES METÁLICOS.	1,06
	MT10HMF010MM	0,015 M ³	HORMIGÓN HM-20/B/20/I, FABRICADO EN CENTRAL.	0,95
	MO087	0,098 H	AYUDANTE CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.	1,64
	MO011	0,088 H	OFICIAL 1ª MONTADOR.	1,55
	MO080	0,088 H	AYUDANTE MONTADOR.	1,47
	%	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	0,52
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,54
Precio total redondeado por m				18,53
11.1.2 Puertas				
11.1.2.1	UVP010b	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 600x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	
	MT10HMF010NM	0,180 M ³	HORMIGÓN HM-25/B/20/I, FABRICADO EN CENTRAL.	11,70
	MT08AAA010A	0,041 M ³	AGUA.	0,06
	MT09MIF010CA	0,226 T	MORTERO INDUSTRIAL PARA ALBAÑILERÍA, DE CEMENTO, COLOR GRIS, CATEGORÍA M-5 (RESISTENCIA A COMPRESIÓN 5 N/MM ²), SUMINISTRADO EN SACOS, SEGÚN UNE-EN 998-2.	7,90
	MT26VPC010F	12,000 M ²	PUERTA CANCELTA METÁLICA EN VALLA EXTERIOR, PARA ACCESO DE VEHÍCULOS, HOJA CORREDERA, CARPINTERÍA METÁLICA CON PÓRTICO LATERAL DE SUSTENTACIÓN Y TOPE DE CIERRE, GUÍA INFERIOR CON UPN 100 Y CUADRADILLO MACIZO DE 25X25 MM, RUEDAS DE DESLIZAMIENTO DE 20 MM CON RODAMIENTO DE ENGRASE PERMANENTE, ELEMENTOS DE ANCLAJE, HERRAJES DE SEGURIDAD Y CIERRE, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y ACCESORIOS. SEGÚN UNE-EN 13241-1.	3.413,28
	MT26EGM010PC	1,000 UD	EQUIPO DE MOTORIZACIÓN PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO, PARA PUERTA CANCELTA CORREDERA DE HASTA 400 KG DE PESO.	490,20
	MT26EGM012	1,000 UD	ACCESORIOS (CERRADURA, PULSADOR, EMISOR, RECEPTOR Y FOTOCÉLULA) PARA AUTOMATIZACIÓN DE PUERTA DE GARAJE.	314,76
	MO041	6,730 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.	115,42
	MO087	7,315 H	AYUDANTE CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.	122,38
	MO018	2,828 H	OFICIAL 1ª CERRAJERO.	49,15
	MO059	2,828 H	AYUDANTE CERRAJERO.	47,48
	MO003	4,877 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA.	85,98

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		TOTAL	
	%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	4.658,310	93,17
			3,000 %	COSTES INDIRECTOS	4.751,480	142,54
Precio total redondeado por Ud						4.894,02

11.1.2.2 UVP020 Ud Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.

MT10HMF010MM		0,100 M ³	HORMIGÓN HM-20/B/20/I, FABRICADO EN CENTRAL.	63,510	6,35	
MT52VST030M		2,000 UD	POSTE INTERIOR DE REFUERZO DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1,5 MM DE ESPESOR, ALTURA 2 M.	12,590	25,18	
MT52VST040AA		1,000 UD	PUERTA CANCELA CONSTITUIDA POR CERCOS DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 40X20X1,5 MM Y 30X15X1,5 MM, BASTIDOR DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 40X40X1,5 MM CON PLETINA DE 40X4 MM Y POR MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, DE 8 MM DE PASO DE MALLA Y 1,1 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO, FIJADA A LOS CERCOS Y ATIRANTADA, PARA EL ACCESO DE PEATONES.	108,630	108,63	
MO041		0,195 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.	17,150	3,34	
MO087		0,195 H	AYUDANTE CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.	16,730	3,26	
MO018		0,683 H	OFICIAL 1ª CERRAJERO.	17,380	11,87	
MO059		0,683 H	AYUDANTE CERRAJERO.	16,790	11,47	
%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	170,100	3,40	
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	173,500	5,21	
Precio total redondeado por Ud						178,71

11.2 Pavimentos exteriores

11.2.1 Continuos de hormigón

11.2.1.1 UXC010 m² Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color burdeos y capa de sellado final con resina impermeabilizante.

MT10HMF010MM		0,105 M ³	HORMIGÓN HM-20/B/20/I, FABRICADO EN CENTRAL.	63,510	6,67	
MT09WNC011CA		4,500 KG	MORTERO DECORATIVO DE RODADURA PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN COLOR BLANCO, COMPUESTO DE CEMENTO, ÁRIDOS DE SÍLICE, ADITIVOS ORGÁNICOS Y PIGMENTOS.	0,460	2,07	
MT09WNC020F		0,200 KG	DESMOLDEANTE EN POLVO COLOR BURDEOS, APLICADO EN PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN IMPRESO, COMPUESTO DE CARGAS, PIGMENTOS Y ADITIVOS ORGÁNICOS.	3,830	0,77	
MT09WNC030A		0,250 KG	RESINA IMPERMEABILIZANTE, PARA EL CURADO Y SELLADO DE PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN IMPRESO, COMPUESTA DE RESINA SINTÉTICA EN DISPERSIÓN ACUOSA Y ADITIVOS ESPECÍFICOS.	4,420	1,11	
MQ06VIB020		0,016 H	REGLA VIBRANTE DE 3 M.	4,730	0,08	
MQ08LCH040		0,159 H	HIDROLIMPIADORA A PRESIÓN.	4,670	0,74	
MO041		0,251 H	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.	17,150	4,30	
MO087		0,400 H	AYUDANTE CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.	16,730	6,69	
%		2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS	22,430	0,45	
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	22,880	0,69	
Precio total redondeado por m²						23,57

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12 RESIDUOS				
12.1 RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCION				
12.1.1 RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCION				
12.1.1.1		UD	TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCION	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	7.304,560
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR UD	7.304,56
13 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS				
13.1 CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS				
13.1.1 CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS				
13.1.1.1	XUX010	UD	CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, REALIZADOS POR UN LABORATORIO ACREDITADO EN EL ÁREA TÉCNICA CORRESPONDIENTE, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	1.000,000
			3,000 % COSTES INDIRECTOS	1.000,000 30,00
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR UD	1.030,00

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			TOTAL
14 SEGURIDAD Y SALUD					
14.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
14.1.1 CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
14.1.1.1 YCX010B	UD	CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. INCLUSO MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE TIEMPO QUE SE REQUIERA, REPARACIÓN O REPOSICIÓN Y TRANSPORTE HASTA EL LUGAR DE ALMACENAJE O RETIRADA A CONTENEDOR.			
SIN DESCOMPOSICIÓN					1.000,000
3,000 %		COSTES INDIRECTOS	1.000,000		30,00
Precio total redondeado por Ud					1.030,00
14.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
14.2.1 CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
14.2.1.1 YIX010	UD	CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.			
SIN DESCOMPOSICIÓN					500,000
3,000 %		COSTES INDIRECTOS	500,000		15,00
Precio total redondeado por Ud					515,00
14.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
14.3.1 MATERIAL MÉDICO					
14.3.1.1 YMM010	UD	BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA CASETA DE OBRA, PROVISTO DE DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS AUTORIZADOS, GASAS ESTÉRILES, ALGODÓN HIDRÓFILO, VENDA, ESPARADRAPO, APÓSITOS ADHESIVOS, UN PAR DE TIJERAS, PINZAS, GUANTES DESECHABLES, BOLSA DE GOMA PARA AGUA Y HIELO, ANTIESPASMÓDICOS, ANALGÉSICOS, TÓNICOS CARDÍACOS DE URGENCIA, UN TORNQUETE, UN TERMÓMETRO CLÍNICO Y JERINGUILLAS DESECHABLES, FIJADO AL PARAMENTO CON TORNILLOS Y TACOS.			
MT50ECA010	1,000 UD	BOTIQUÍN DE URGENCIA PROVISTO DE DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS AUTORIZADOS, GASAS ESTÉRILES, ALGODÓN HIDRÓFILO, VENDA, ESPARADRAPO, APÓSITOS ADHESIVOS, UN PAR DE TIJERAS, PINZAS, GUANTES DESECHABLES, BOLSA DE GOMA PARA AGUA Y HIELO, ANTIESPASMÓDICOS, ANALGÉSICOS, TÓNICOS CARDÍACOS DE URGENCIA, UN TORNQUETE, UN TERMÓMETRO CLÍNICO Y JERINGUILLAS DESECHABLES, CON TORNILLOS Y TACOS PARA FIJAR AL PARAMENTO.	119,080		119,08
MO120	0,194 H	PEÓN SEGURIDAD Y SALUD.	16,220		3,15
%	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS		122,230	2,44
	3,000 %	COSTES INDIRECTOS		124,670	3,74
Precio total redondeado por Ud					128,41

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15 Maquinaria y equipamiento				
15.1	M1		Carretilla elevadora	
			Sin descomposición	2.087,379
		3,000 %	Costes indirectos	62,62
Precio total redondeado por				2.150,00
15.2	M2		Estanterías para pallets	
			Sin descomposición	67,961
		3,000 %	Costes indirectos	2,04
Precio total redondeado por				70,00
15.3	M3		Frigorífico	
			Sin descomposición	1.456,311
		3,000 %	Costes indirectos	43,69
Precio total redondeado por				1.500,00
15.4	M4		Bascula de plataforma	
			Sin descomposición	296,117
		3,000 %	Costes indirectos	8,88
Precio total redondeado por				305,00
15.5	M5		Molino con acondicionamiento humedo	
			Sin descomposición	77.669,90
		3,000 %	Costes indirectos	2.330,10
Precio total redondeado por				80.000,00
15.6	M6		Cuba de maceracion y coccion	
			Sin descomposición	9.708,738
		3,000 %	Costes indirectos	291,26
Precio total redondeado por				10.000,00
15.7	M7		Cuba de coccion	
			Sin descomposición	9.223,301
		3,000 %	Costes indirectos	276,70
Precio total redondeado por				9.500,00
15.8	M8		Intercambiador de placas	
			Sin descomposición	6.310,680
		3,000 %	Costes indirectos	189,32
Precio total redondeado por				6.500,00
15.9	M9		Cubas de fermentacion	
			Sin descomposición	9.708,738
		3,000 %	Costes indirectos	291,26
Precio total redondeado por				10.000,00
15.10	M10		Tanques de maduracion	
			Sin descomposición	8.737,864
		3,000 %	Costes indirectos	262,14
Precio total redondeado por				9.000,00

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.11	M11		Deposito de agua caliente	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	9.223,301
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	276,70
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	9.500,00
15.12	M12		Filtros de carbon activo	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	485,437
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	14,56
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	500,00
15.13	M13		Bombas centrifugas	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	776,699
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	23,30
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	800,00
15.14	M14		Mangueras alimentarias	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	14,563
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,44
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	15,00
15.15	M15		Contenedor estanco	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	63,107
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	1,89
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	65,00
15.16	M16		FILTROS DE CARTON	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	932,039
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	27,96
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	960,00
15.17	M17		SISTEMEA CIP	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	6.310,680
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	189,32
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	6.500,00
15.18	M18		EQUIPO DE FRIO	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	8.737,864
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	262,14
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	9.000,00
15.19	M19		MAQUINA AUTOMATICA DE LLENADO DE BOTELLAS	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	48.543,689
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	1.456,31
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	50.000,00
15.20	M20		MAQUINA SEMIAUTOMATICA DE LLENADO DE BARRILES	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	24.271,845
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	728,16
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	25.000,00

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	TOTAL
15.21	M21		MAQUINA PALETIZADORA SEMIAUTOMATICA	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	2.427,184
			3,000 % COSTES INDIRECTOS	72,82
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	2.500,00
15.22	M22		ESTANTERIA METALICA	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	194,175
			3,000 % COSTES INDIRECTOS	5,83
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	200,00
15.23	M23		ORDENADOR DE MESA	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	728,155
			3,000 % COSTES INDIRECTOS	21,85
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	750,00
15.24	M24		MOBILIARIO DE OFICINA	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	500,000
			3,000 % COSTES INDIRECTOS	15,00
			PRECIO TOTAL REDONDEADO POR	515,00



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de una microcervecería artesanal en
el T. M. de Carrión de los Condes (Palencia)

DOCUMENTO II: Planos

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Tutor: Enrique Relea Gangas

Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Octubre 2021

DOCUMENTO II: Planos

Índice. Documento II. Planos

- 1. LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN**
- 2. EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS**
- 3. DATOS CATASTRALES Y REPLANTEO DE LA PARCELA**
- 4. URBANIZACION DE LA PARCELA**
- 5. DISEÑO EN PLANTA**
- 6. ALZADOS GENERALES**
- 7. SECCIONES CONSTRUCTIVAS**
- 8. CIMENTACIÓN Y PUESTA A TIERRA**
- 9. DETALLE DE ZAPATAS DE CIMENTACIÓN Y VIGAS DE ATADO**
- 10. PLACAS DE ANCLAJE**
- 11. ESTRUCTURA**
- 12. DETALLE PÓRTICO**
- 13. DETALLE PÓRTICOS INTERIORES**
- 14. CUBIERTA**
- 15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
- 16. ESQUEMA UNIFILAR**
- 17. INSTLACIÓN DE FONTANERÍA Y AIRE COMPRIMIDO**
- 18. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**
- 19. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
- 20. FLUJO DEL PROCESO**
- 21. COTAS DE TABIQUERÍA Y CARPINTERÍA**

Localización de España en Europa



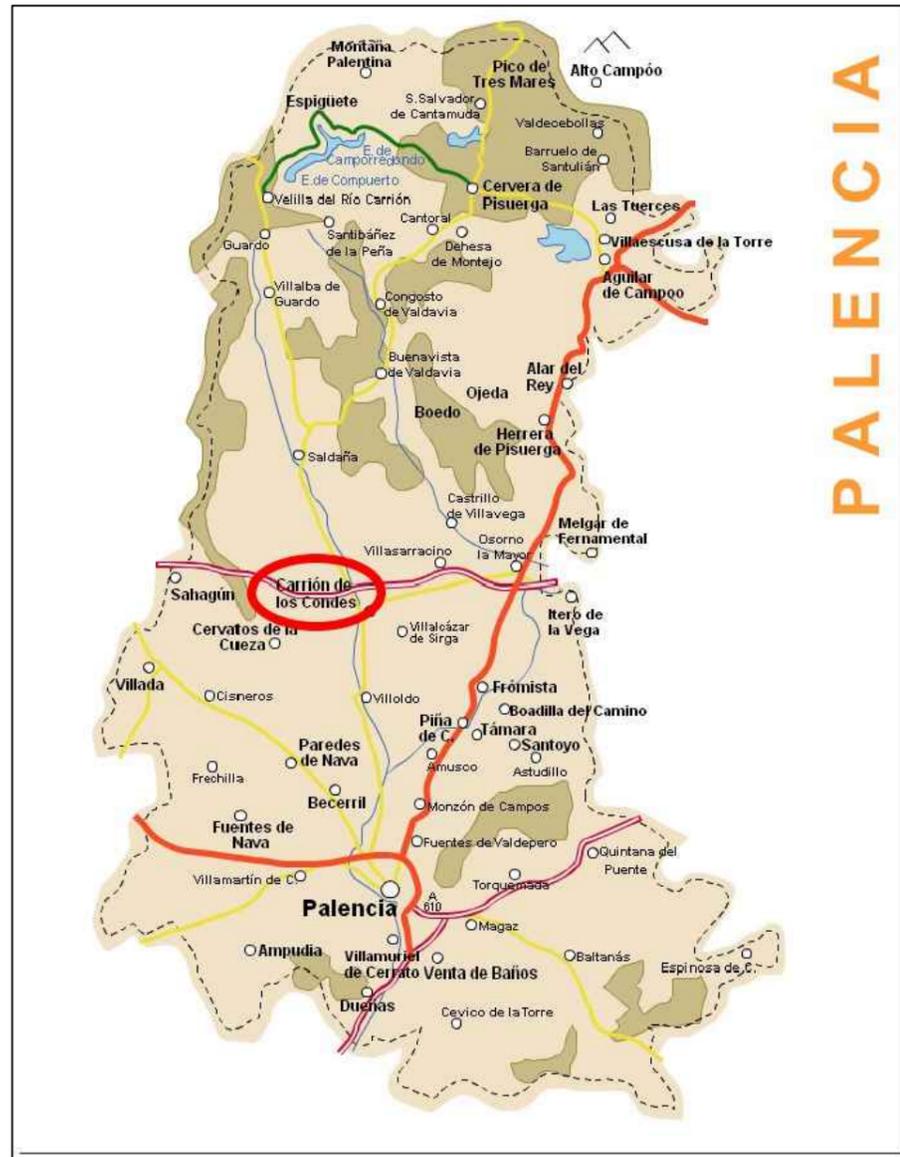
Localización de Castilla y León en España



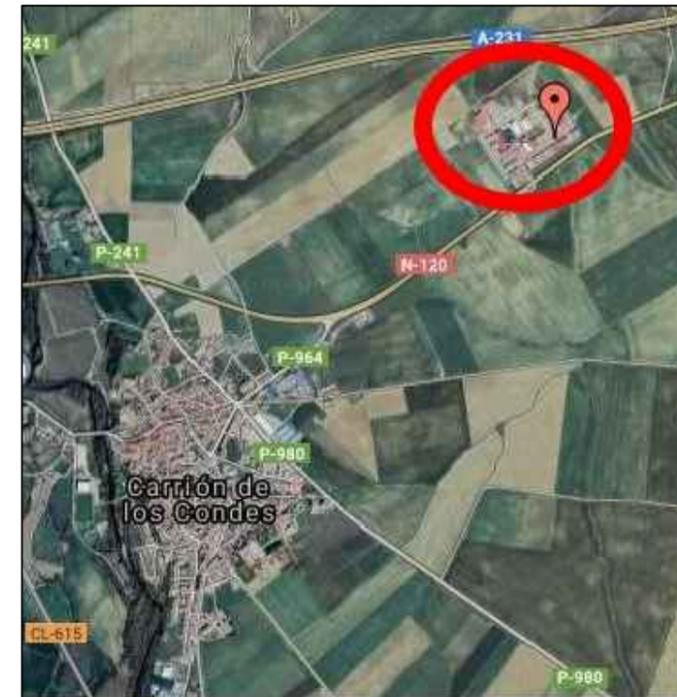
Localización de Palencia en Castilla y León



Localización de Carrión de los Condes en Palencia



Localización del polígono industrial de Carrión de los Condes



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Localización y situación

El promotor: La Komunera S.L.

Escala: S/E

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

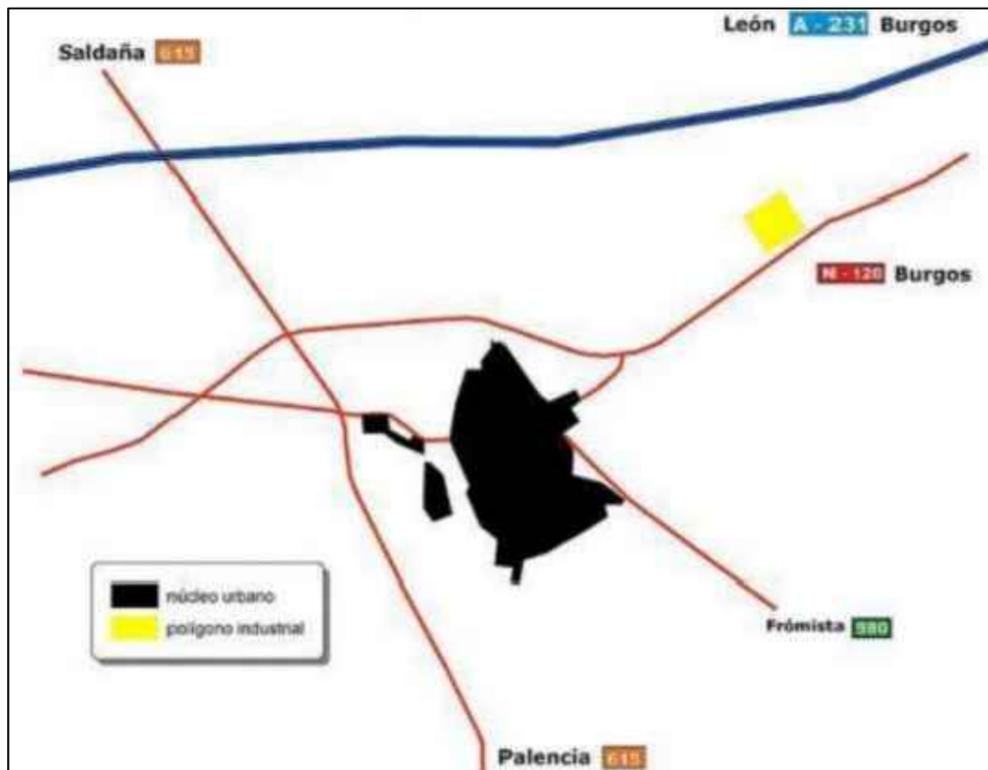
Número: 01



Emplazamiento de la parcela en el polígono de Carrión de los Condes (vista catastro)



Emplazamiento parcela en el polígono de Carrión de los Condes (vista real)



Principales accesos al polígono de Carrión de los Condes



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Emplazamiento y accesos

El promotor: La Komunera S.L.

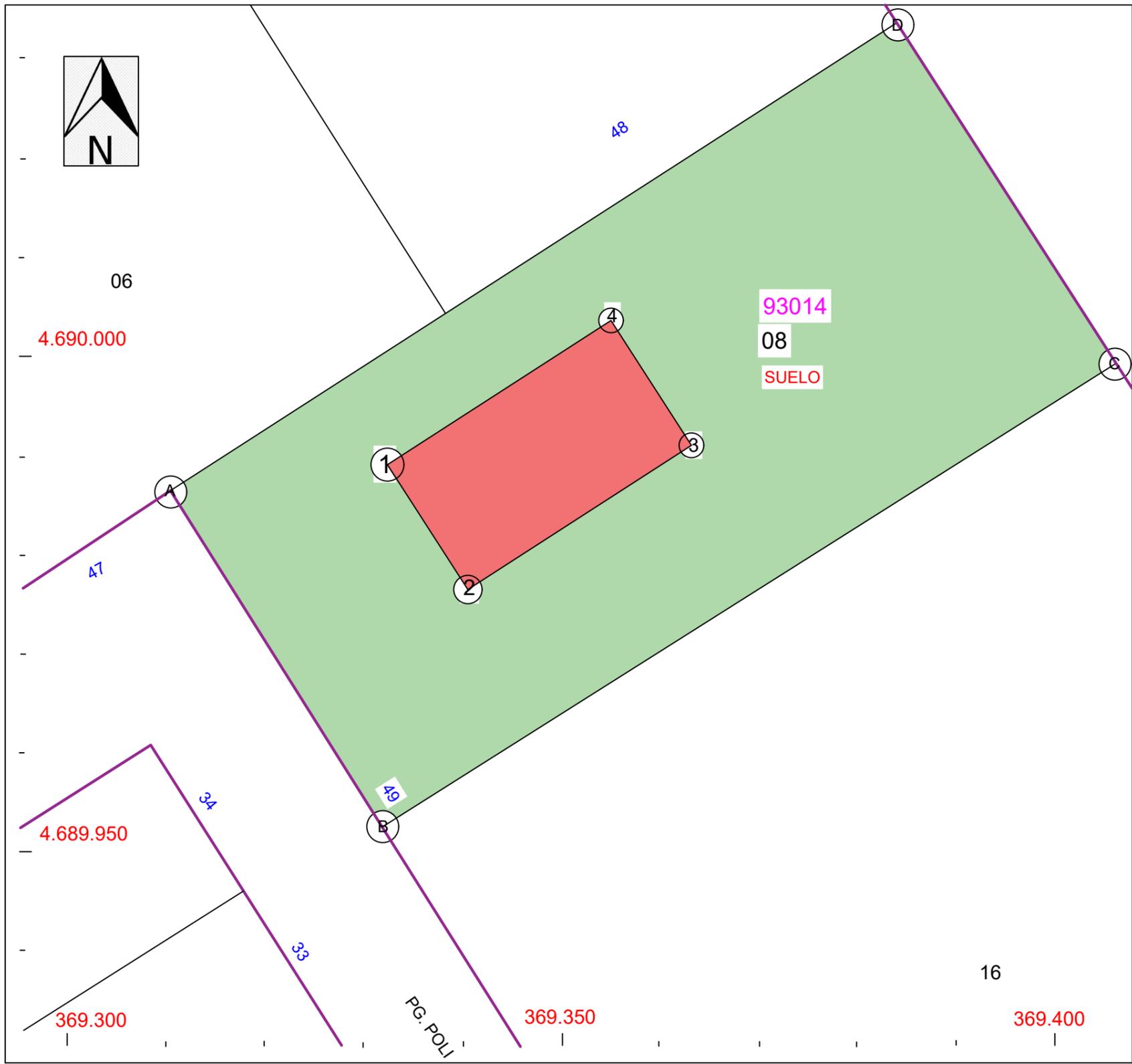
Escala: S/E

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: **02**



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	9301408UM6990S0001EP
Localización	CL PG INDUSTRIAL 49 Suelo 34120 CARRION DE LOS CONDES (PALENCIA)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL

Localización	CL PG INDUSTRIAL 49 CARRION DE LOS CONDES (PALENCIA)
Superficie gráfica	3.527 m ²

Coordenadas U.T.M Huso:30 ETRS89

A: 369310.53	1: 369332.80
4689986.17	4689989.50
B: 369331.88	2: 369341.06
4689952.19	4689976.24
C: 369405.80	3: 369363.43
4689999.03	4689990.69
D: 369383.67	4: 369355.51
4690033.24	4690003.61



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

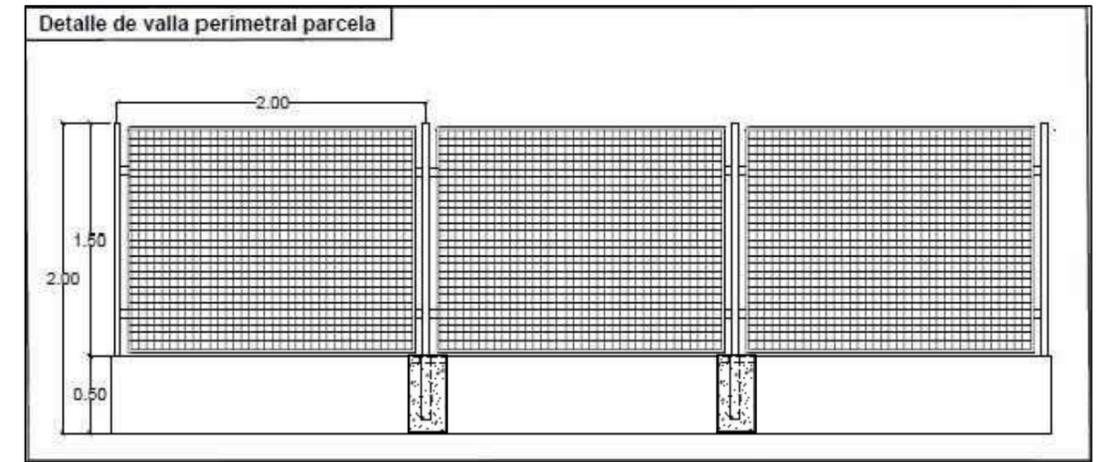
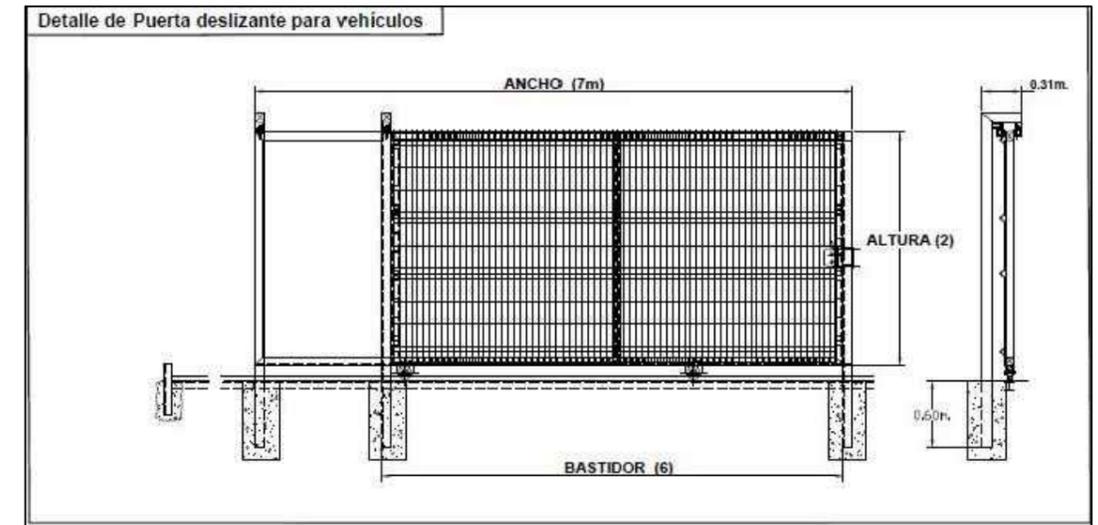
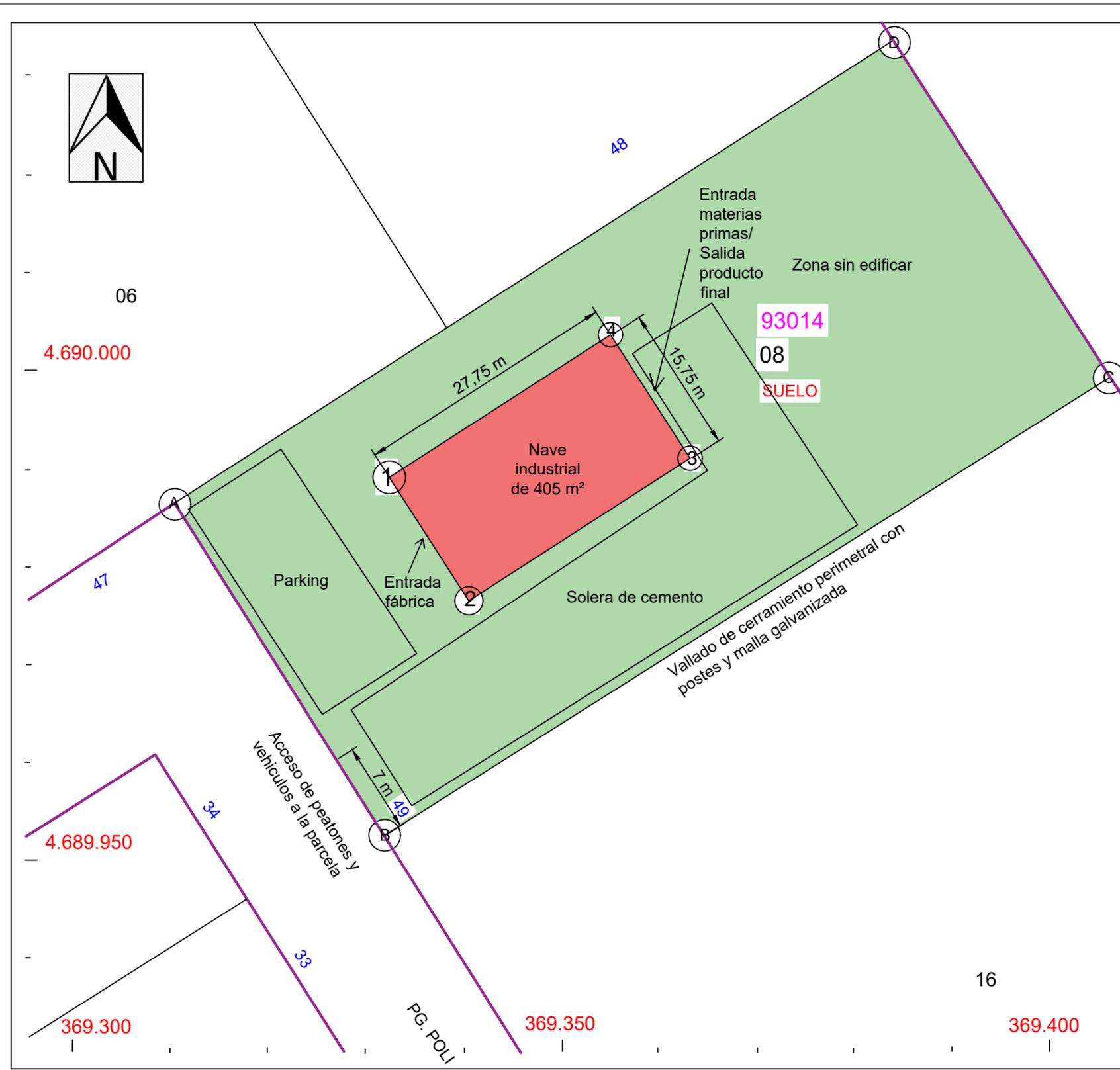


PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Datos Catastrales y replanteo de la parcela

El promotor: La Komunera S.L. Escala: S/E

Fecha: Mayo 2021 El alumno: Javier Bahillo de la Fuente
 Firma: *Javier* Número: **03**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

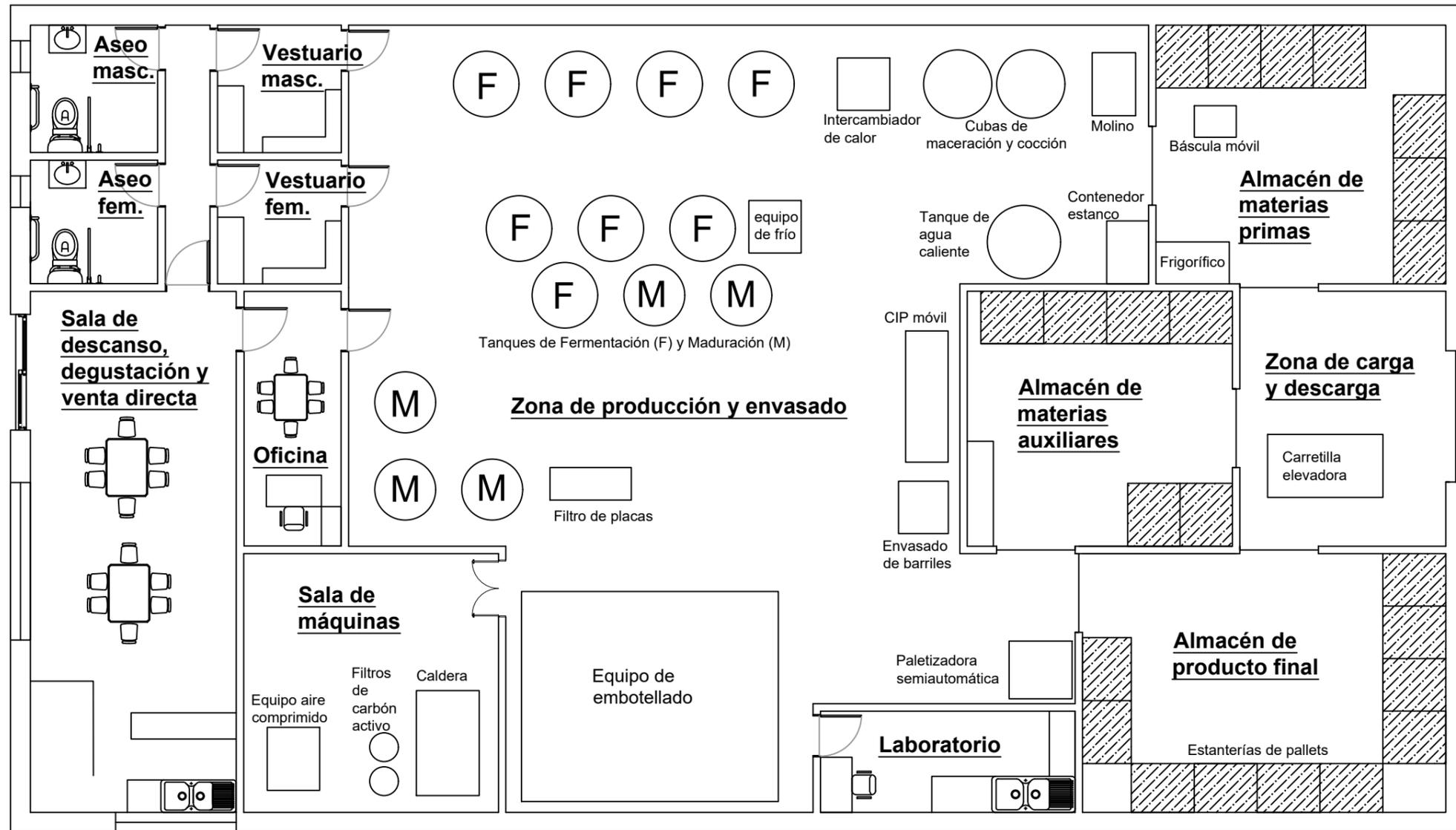
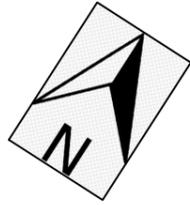


PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Urbanización de la parcela

El promotor: La Komunera S.L. Escala: S/E

Fecha: Mayo 2021 El alumno: Javier Bahillo de la Fuente
 Firma: *Javier* Número: 04



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Diseño en planta

El promotor: La Komunera S.L.

Escala: 1:100

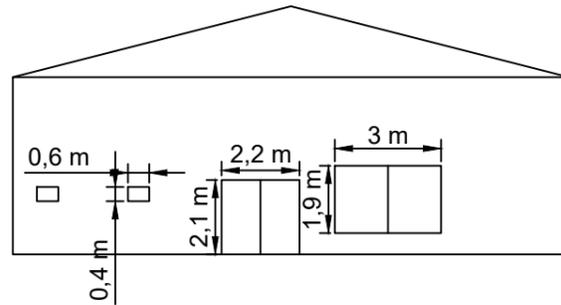
Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

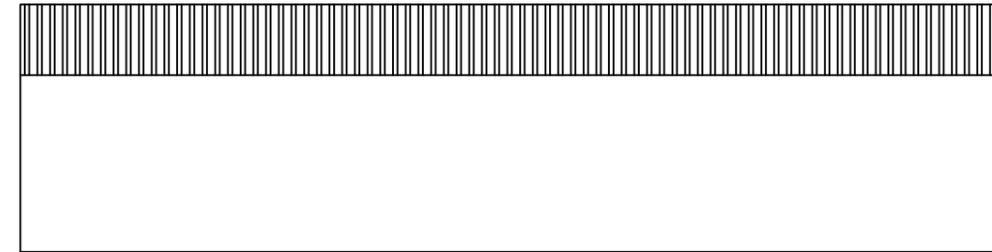
Firma:

Número: **05**

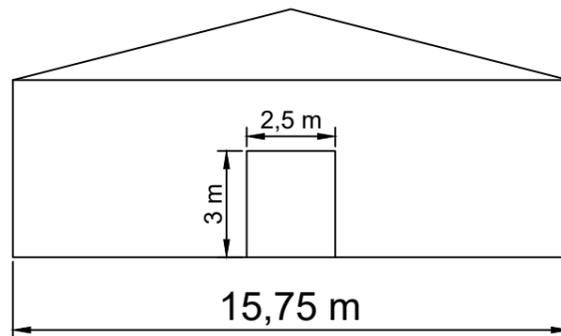
A.2



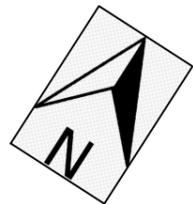
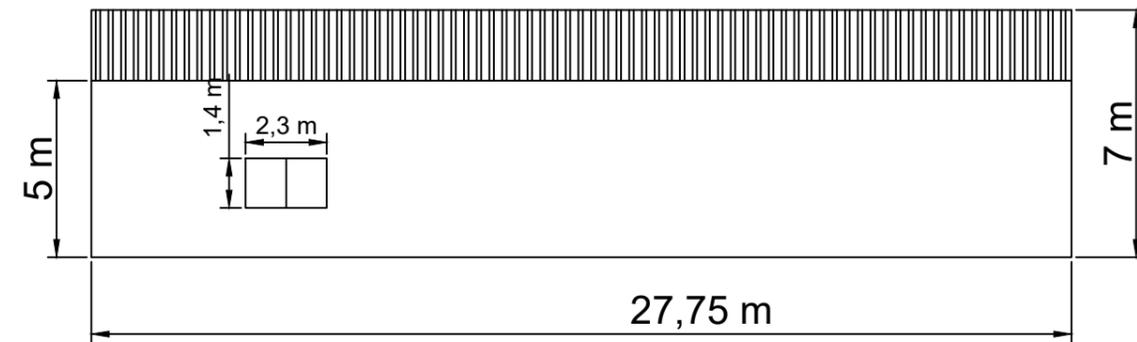
A.1



A.4

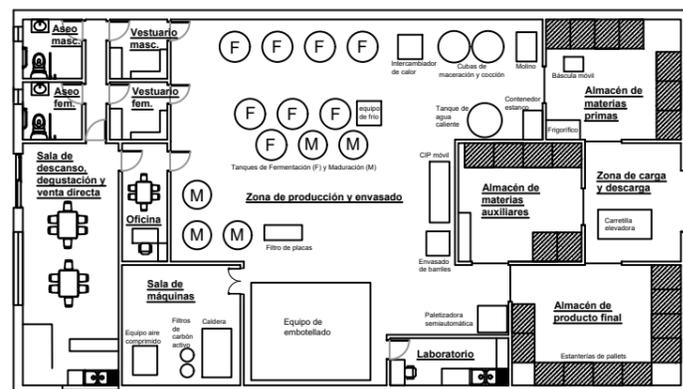


A.3



A.1

A.2



A.3

A.4

- A.1: Alzado noroeste
- A.2: Alzado suroeste
- A.3: Alzado sureste
- A.4: Alzado noreste



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Alzados generales

El promotor: La Komunera S.L.

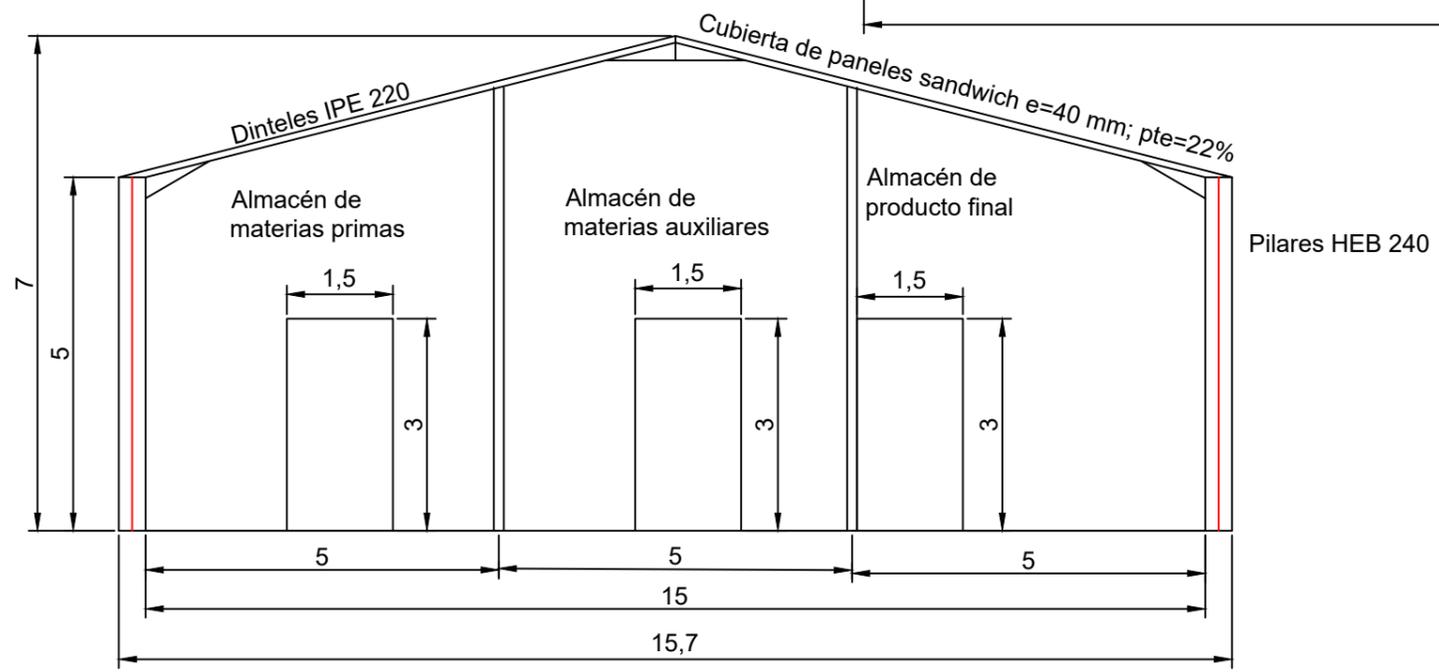
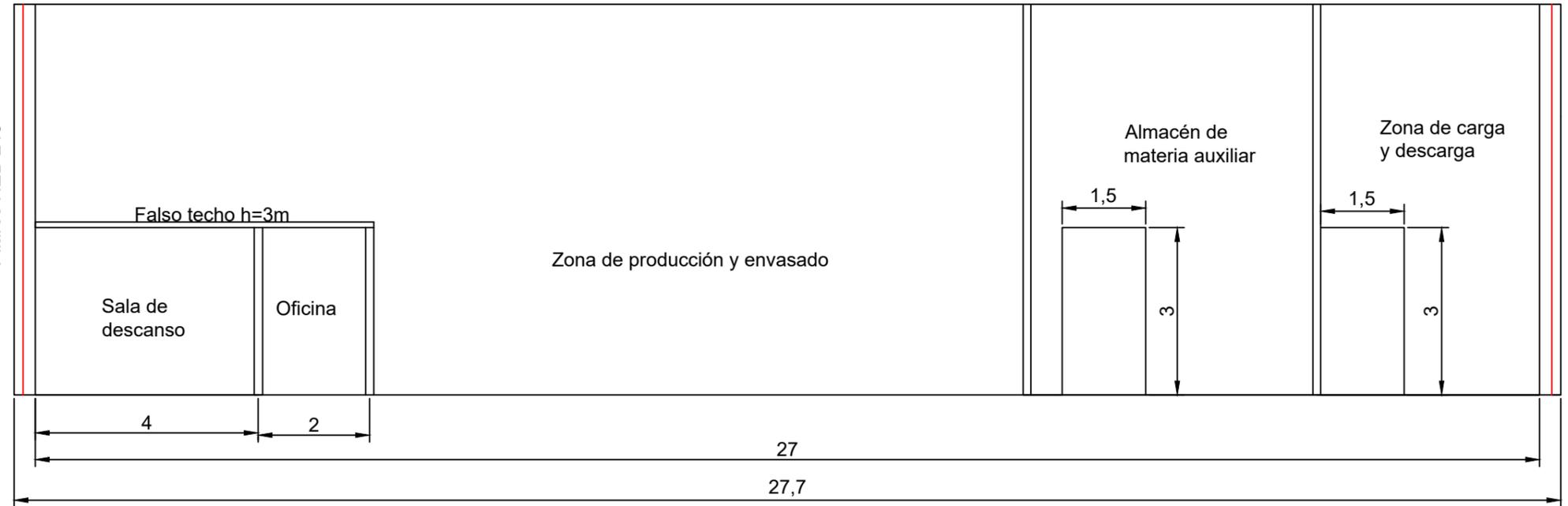
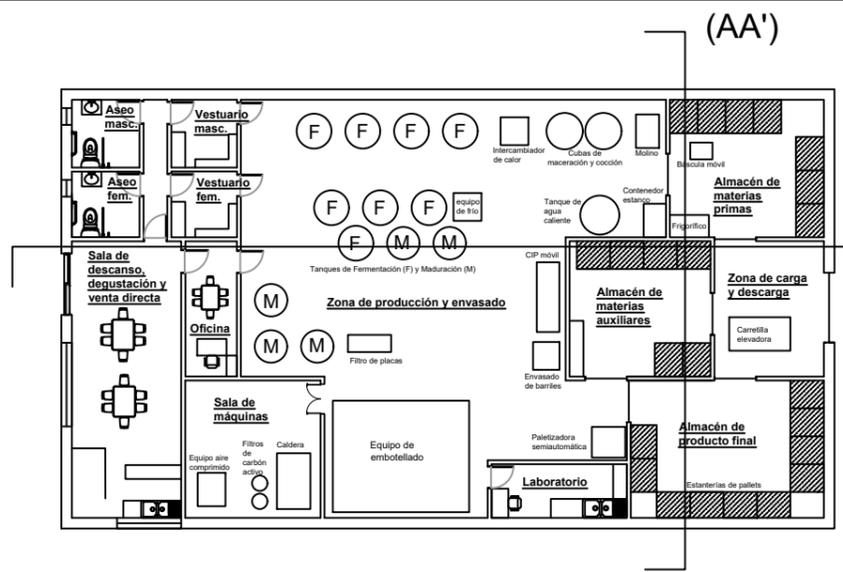
Escala: 1:200

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

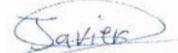
Firma:

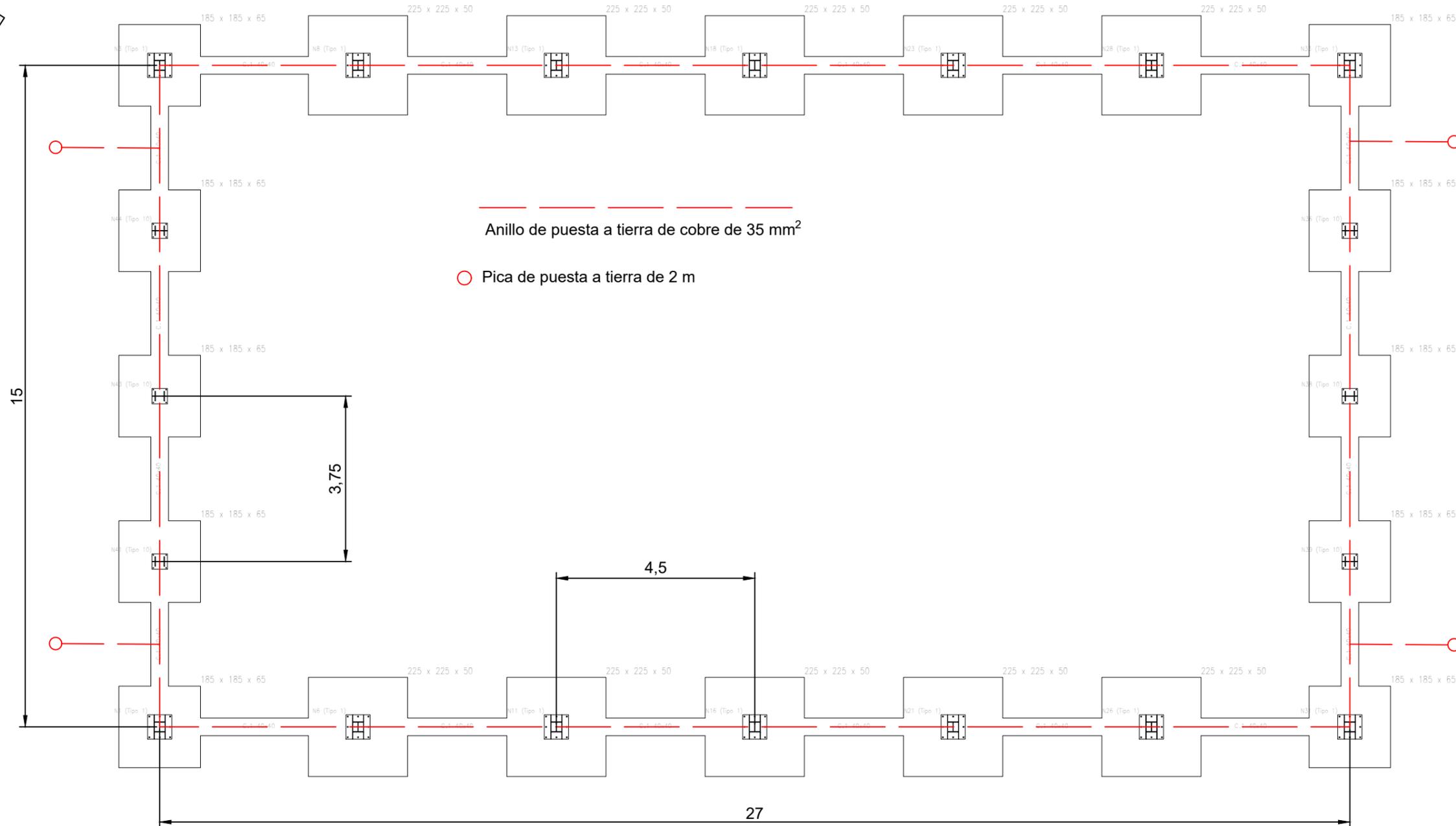
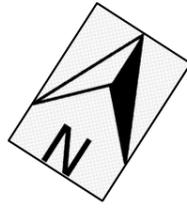
Número: **06**



Seccion BB'

Seccion AA'

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA		
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)			
Título del plano: Secciones constructivas			
El promotor: La Komunera S.L.			Escala: 1:100
Fecha: Mayo 2021	El alumno: Javier Bahillo de la Fuente		Número: 07
Firma: 			



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	8 Pernos \varnothing 25	Placa base (550x550x20)
N36, N38, N39, N41, N43 y N44	4 Pernos \varnothing 16	Placa base (350x350x15)

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	\varnothing 8	228.8	99
	\varnothing 12	1834.0	1791
			1890



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

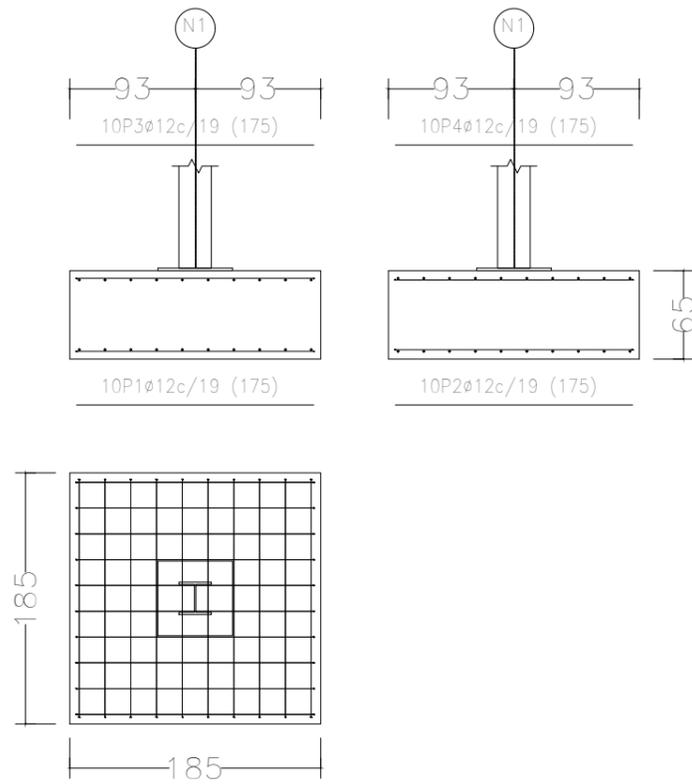
Título del plano: Cimentación y puesta a tierra

El promotor: La Komunera S.L. Escala: 1:100

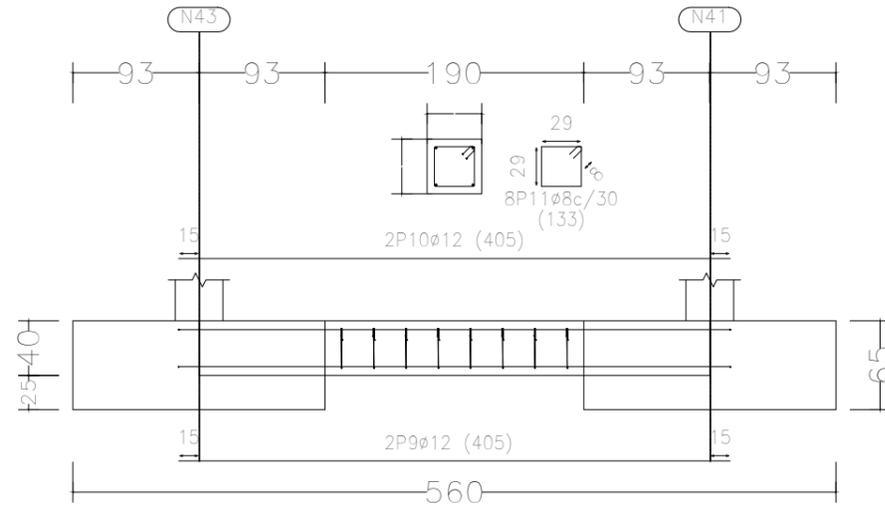
Fecha: Mayo 2021 El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma: Número: **08**

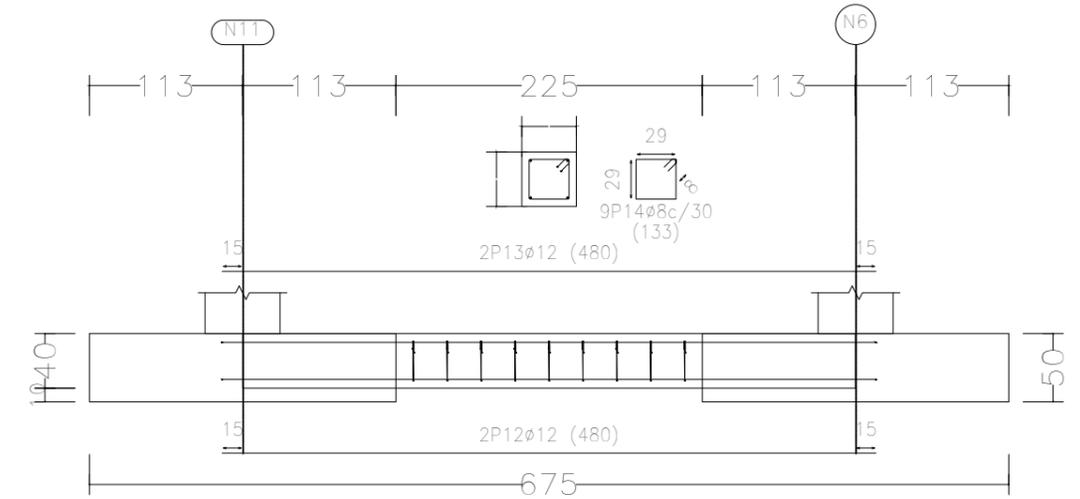
N1, N3, N31, N33, N36, N38, N39, N41, N43 y N44



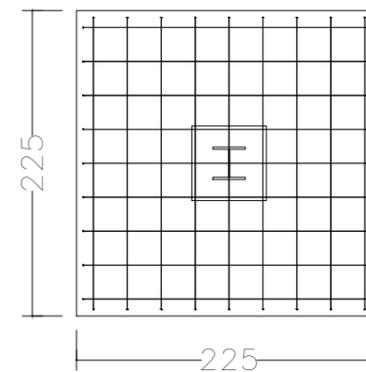
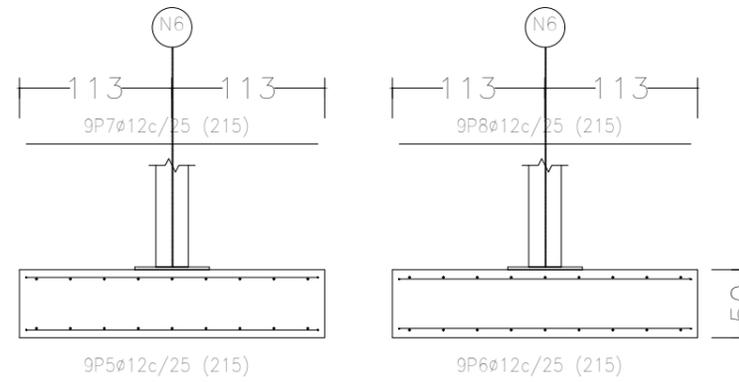
C.1 [N43-N41], C.1 [N38-N36], C.1 [N44-N3], C.1 [N36-N33],
C.1 [N39-N38], C.1 [N41-N1], C.1 [N39-N31] y C.1 [N44-N43]



C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N23-N18], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23],
C.1 [N26-N21], C.1 [N13-N8], C.1 [N33-N28], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16],
C.1 [N16-N11] y C.1 [N18-N13]



N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3=N31=N33=N36=N38 N39=N41=N43=N44	1	∅12	10	175	1750	15.5
	2	∅12	10	175	1750	15.5
	3	∅12	10	175	1750	15.5
	4	∅12	10	175	1750	15.5
Total+10%: (x10):						68.2 682.0
N6=N8=N11=N13=N16=N18 N21=N23=N26=N28	5	∅12	9	215	1935	17.2
	6	∅12	9	215	1935	17.2
	7	∅12	9	215	1935	17.2
	8	∅12	9	215	1935	17.2
Total+10%: (x10):						75.7 757.0
C.1 [N43-N41]=C.1 [N38-N36] C.1 [N44-N3]=C.1 [N36-N33] C.1 [N39-N38]=C.1 [N41-N1] C.1 [N39-N31]=C.1 [N44-N43]	9	∅12	2	405	810	7.2
	10	∅12	2	405	810	7.2
	11	∅8	8	133	1064	4.2
Total+10%: (x8):						20.5 164.0
C.1 [N11-N6]=C.1 [N8-N3] C.1 [N23-N18]=C.1 [N31-N26] C.1 [N28-N23]=C.1 [N26-N21] C.1 [N13-N8]=C.1 [N33-N28] C.1 [N6-N1]=C.1 [N21-N16] C.1 [N16-N11]=C.1 [N18-N13]	12	∅12	2	480	960	8.5
	13	∅12	2	480	960	8.5
	14	∅8	9	133	1197	4.7
	Total+10%: (x12):						23.9 286.8
∅8:						100.0
∅12:						1789.8
Total:						1889.8



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Detalle de zapatas de cimentación y vigas de atado

El promotor: La Komunera S.L.

Escala: 1:50

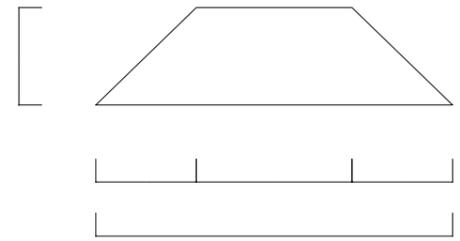
Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

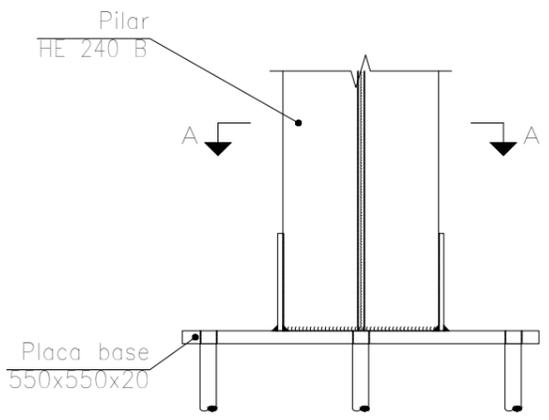
Firma:

Número: 09

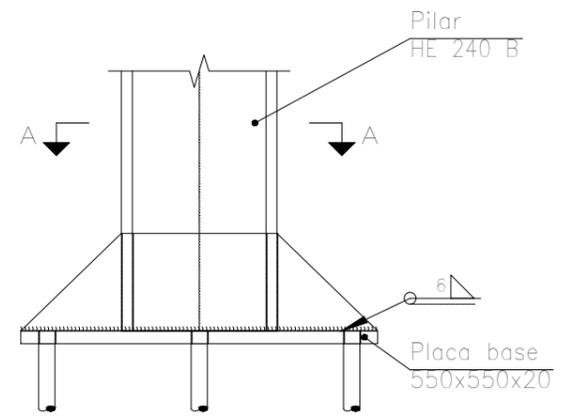
Tipo 1



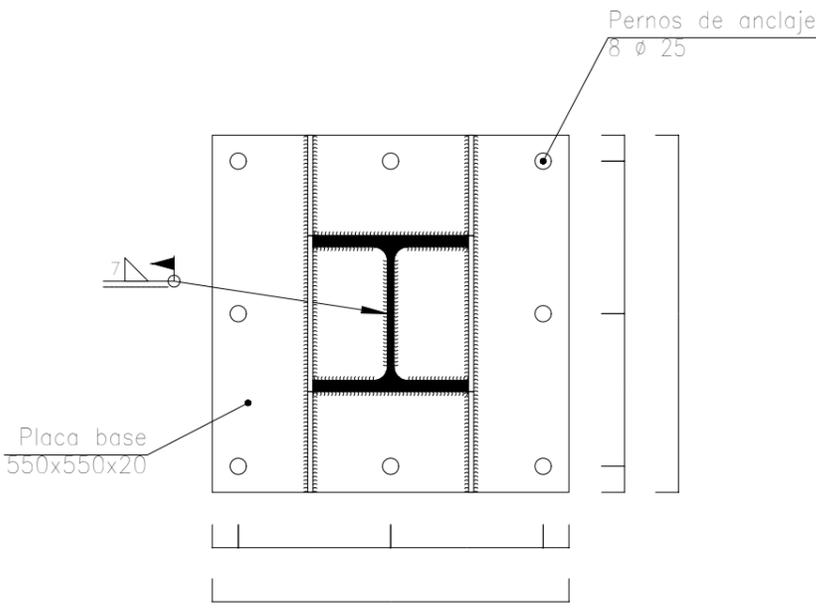
Rigidizadores y - y (e = 8 mm)



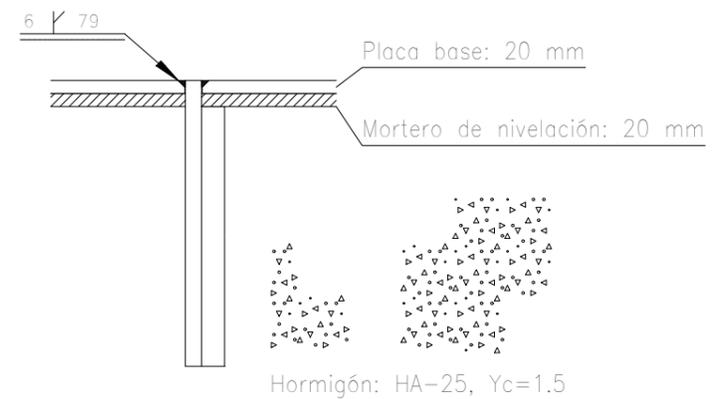
Alzado



Vista lateral

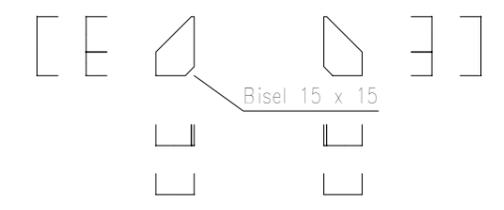


Sección A - A

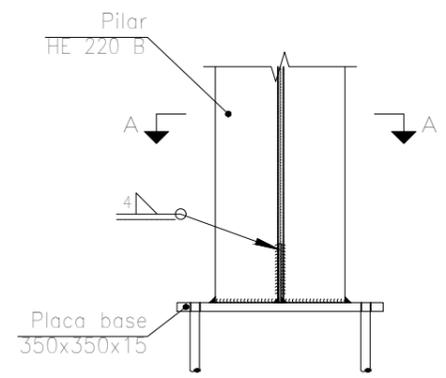


Anclaje de los pernos Ø 25, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

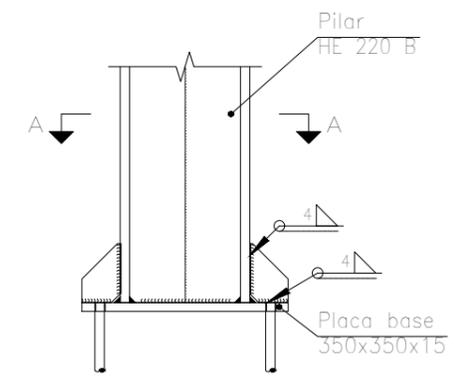
Tipo 10



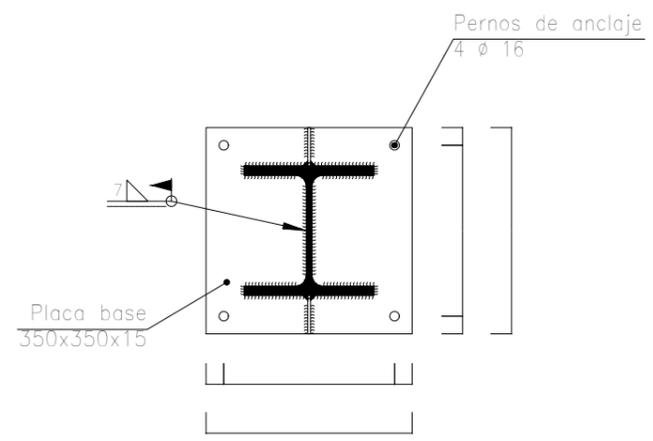
Rigidizadores y - y (e = 5 mm)



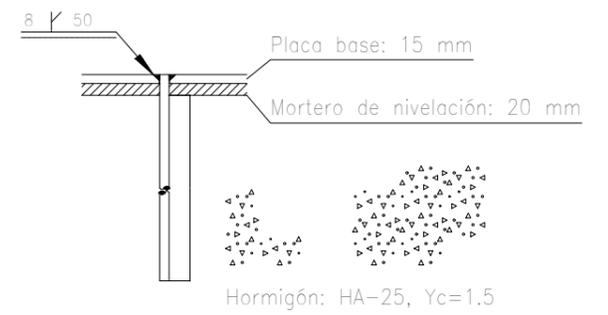
Alzado



Vista lateral



Sección A - A



Anclaje de los pernos Ø 16, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Placas de anclaje

El promotor: La Komunera S.L.

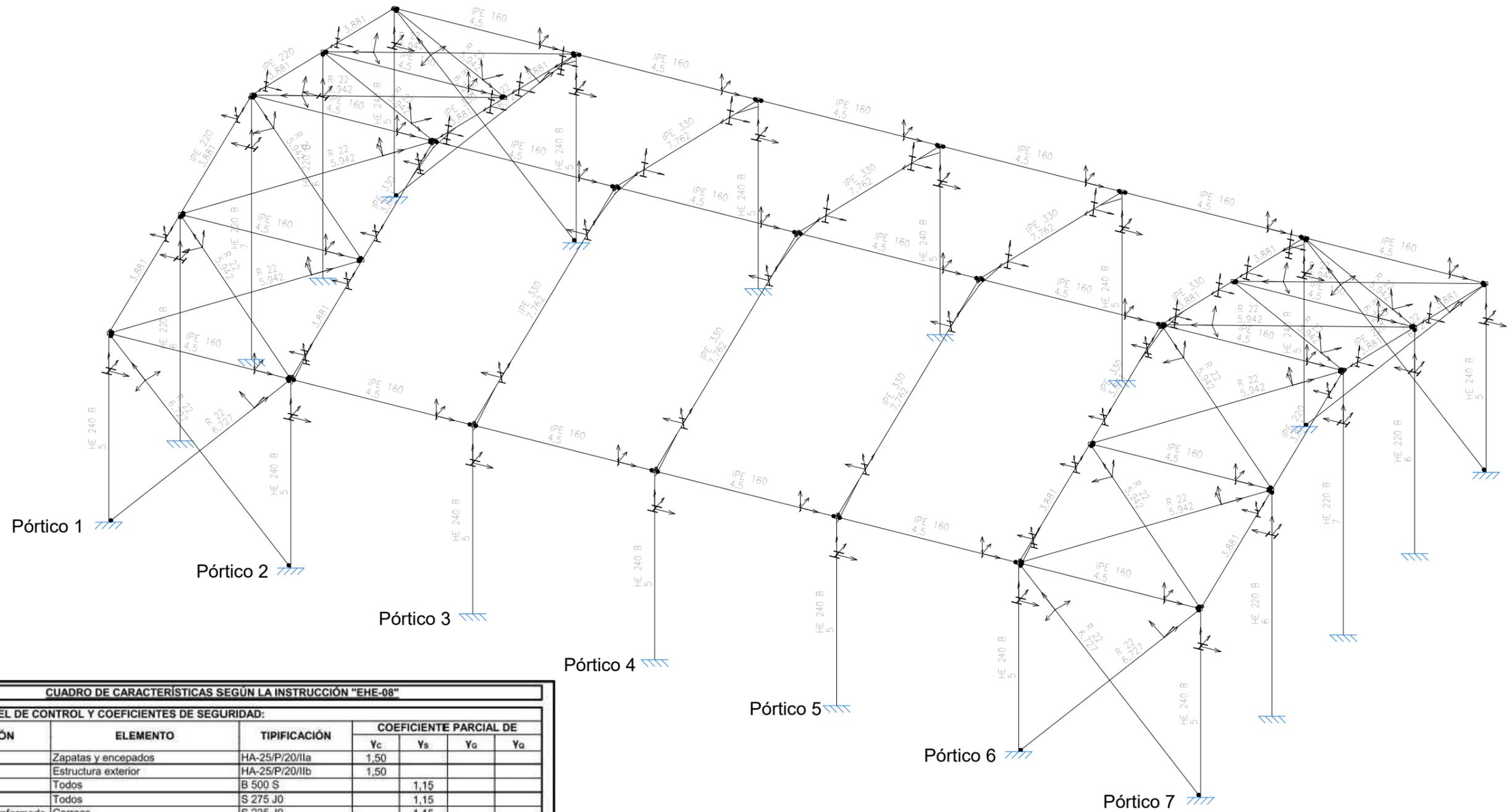
Escala: 1:20

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma: *Javier*

Número: 10



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"

MATERIALES, NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:					
DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	TIPIFICACIÓN	COEFICIENTE PARCIAL DE		
			γ_c	γ_s	γ_a
Hormigón	Zapatas y encepados	HA-25/P/20/IIa	1,50		
Hormigón	Estructura exterior	HA-25/P/20/IIb	1,50		
Acero armar	Todos	B 500 S		1,15	
Acero estructural	Todos	S 275 J0		1,15	
Acero estructural conformado	Correas	S 235 J0		1,15	
Ejecución	Todos	Control estadístico			1,50 1,60

Nota: Hormigón de limpieza: HL-150/P/20
 Nota: Hormigón no estructural: HNE-15/P/20

RECUBRIMIENTOS (ART. 37.2.3.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
Inferior en cimentación	IIa	35 mm
Estructura interior	I	30 mm
Estructura exterior	IIb	40 mm

RELACIÓN AGUA/CEMENTO (a/c) (ART. 37.3.2.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	MÁXIMA a/c
Inferior cimentación	IIa	0,60
Estructura interior	I	0,65
Estructura exterior	IIb	0,55

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES (ART. 66.2.):		
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÁXIMA
Zapatas, losas o encepados	Emparrillado inferior	50xØ<100cm
	Emparrillado superior	50xØ<50cm
Vigas (mínimo 3 por vano)	En estribos	100cm
Soportes (mínimo 3 por tramo)	En cercos	100xØ<200cm

Nota: Ø: diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

CONTENIDO DE CEMENTO (ART. 37.3.2.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	CONTENIDO MÍNIMO
Inferior cimentación	IIa	275 kg/m ³
Estructura interior	I	255 kg/m ³
Estructura exterior	IIb	300 kg/m ³

Nota: el contenido máximo de cemento será de 400 kg/m³



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Estructura

El promotor: La Komunera S.L.

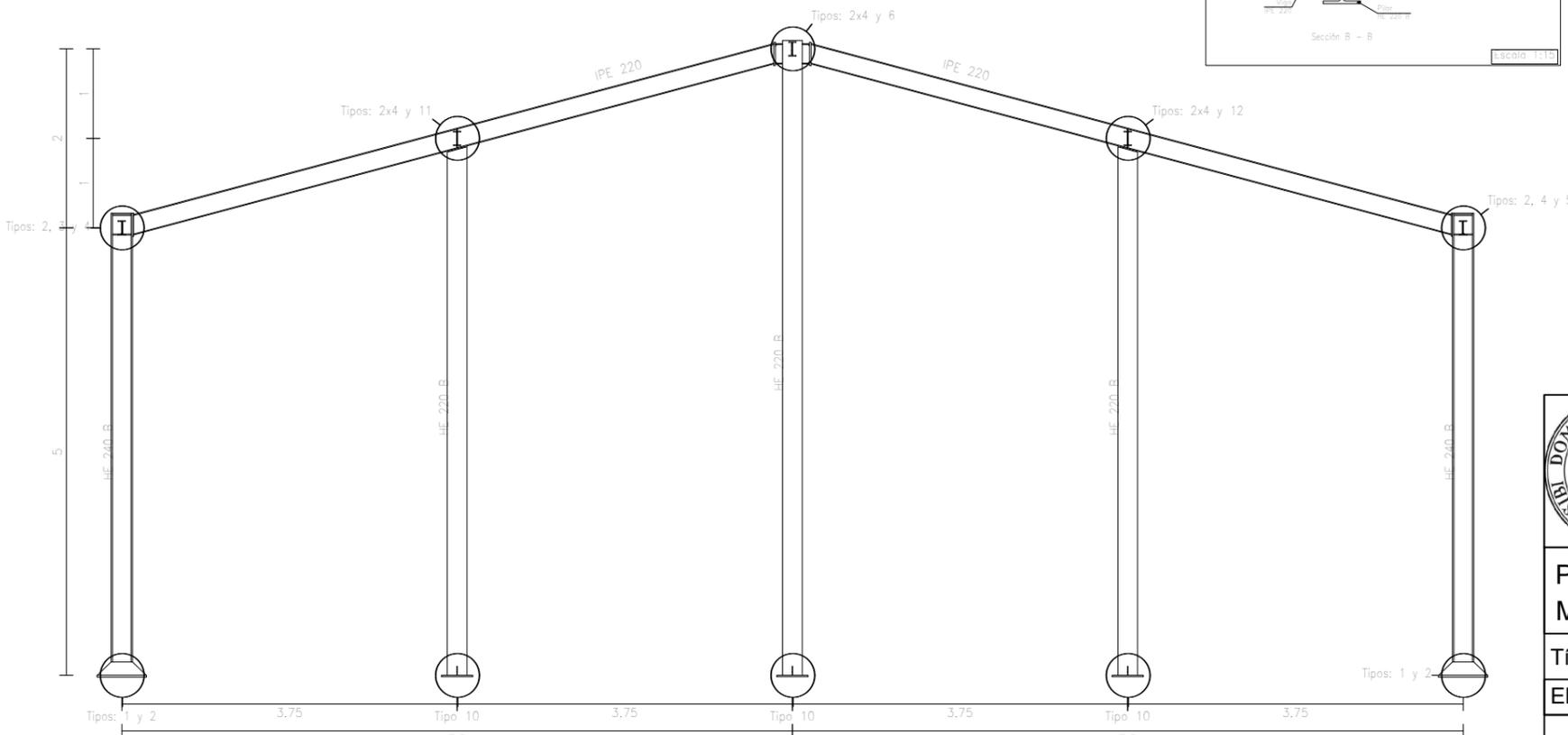
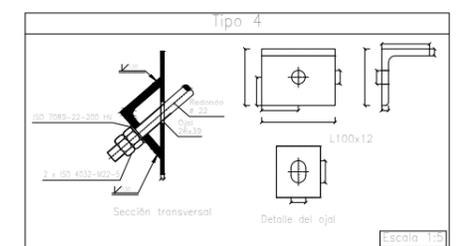
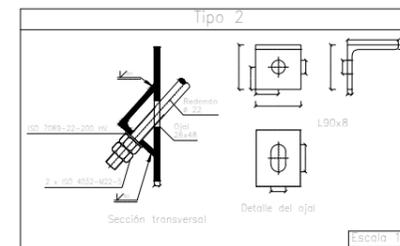
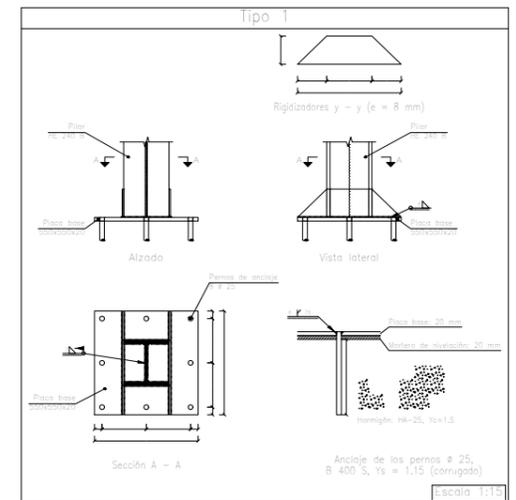
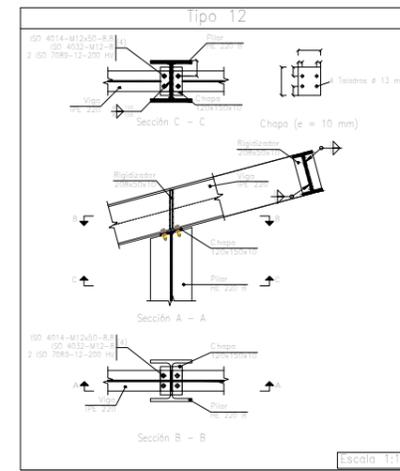
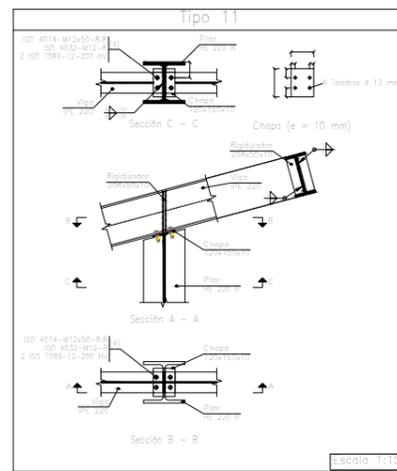
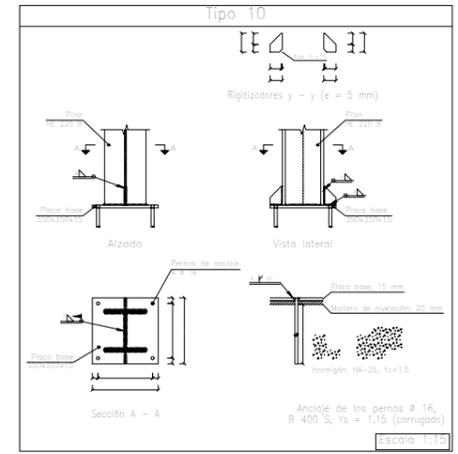
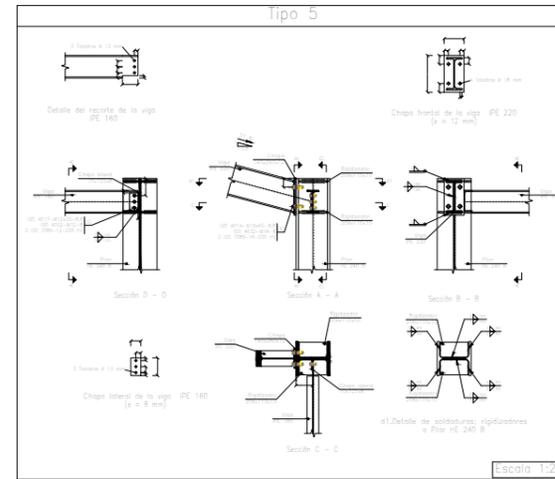
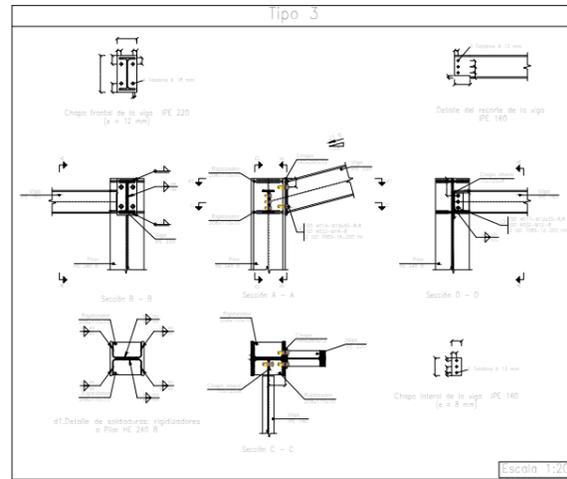
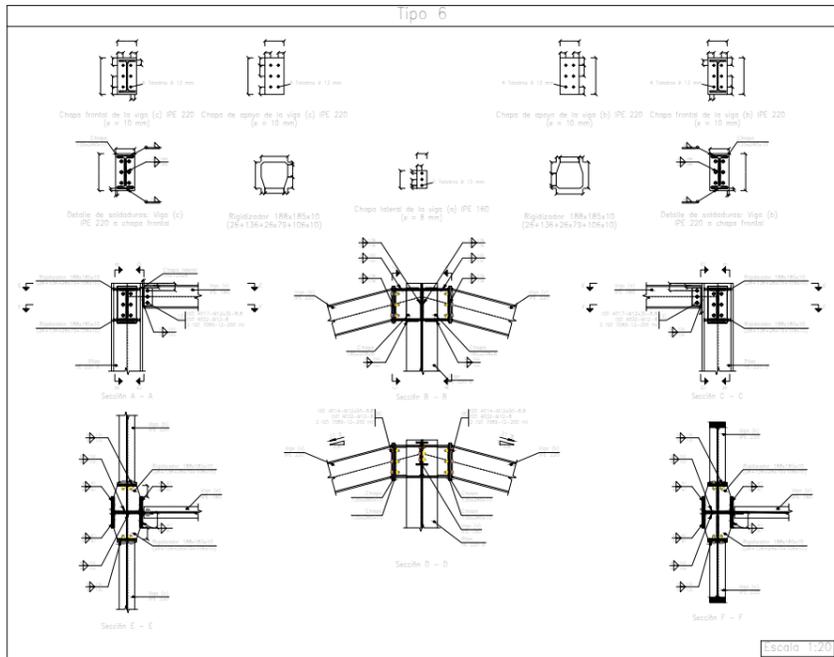
Escala: S/E

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: 11



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Detalle pórtico

El promotor: La Komunera S.L.

Escala: Varias

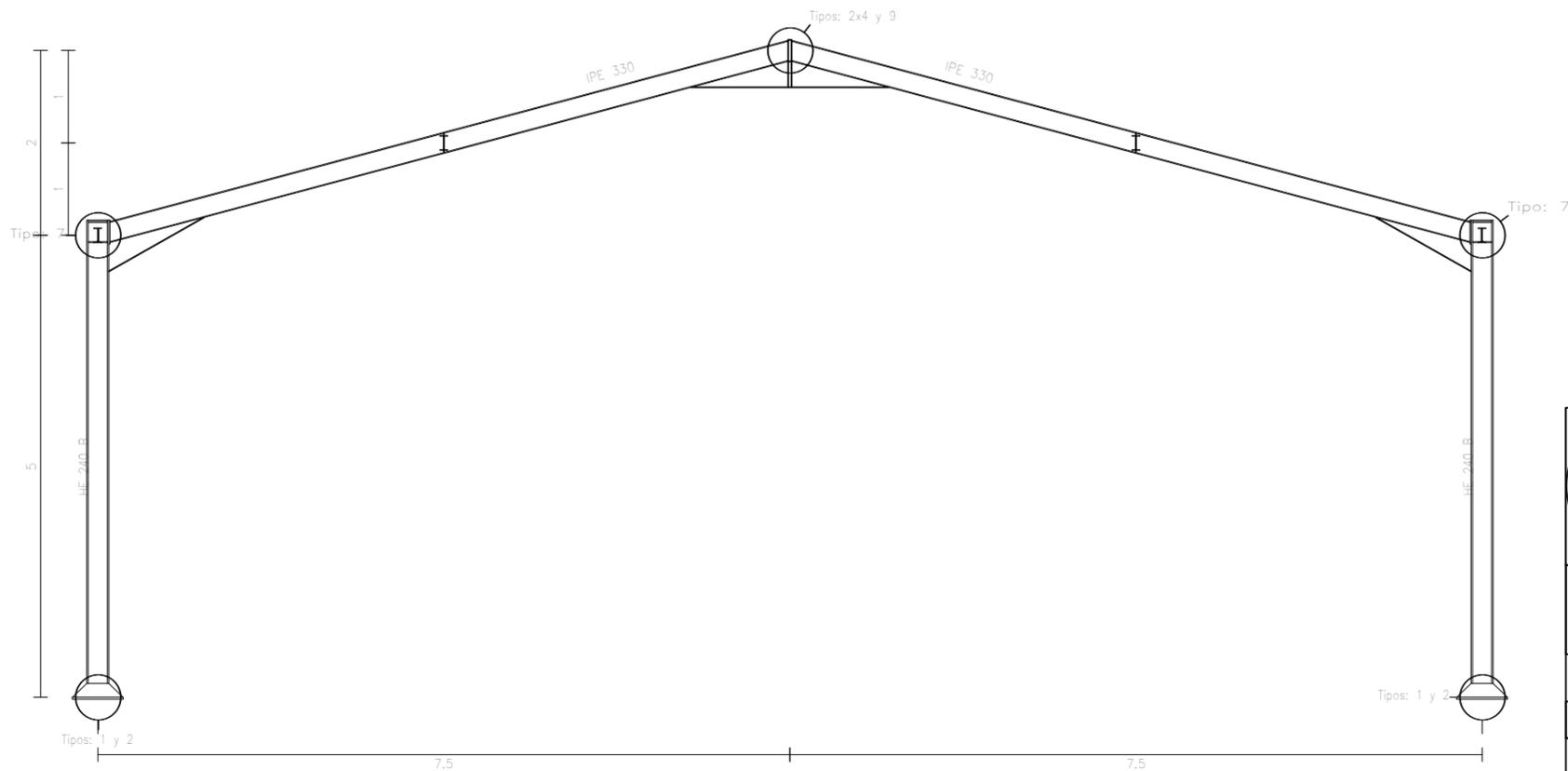
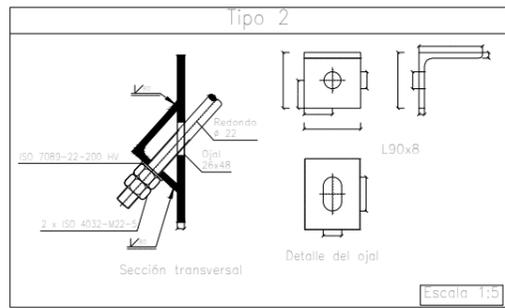
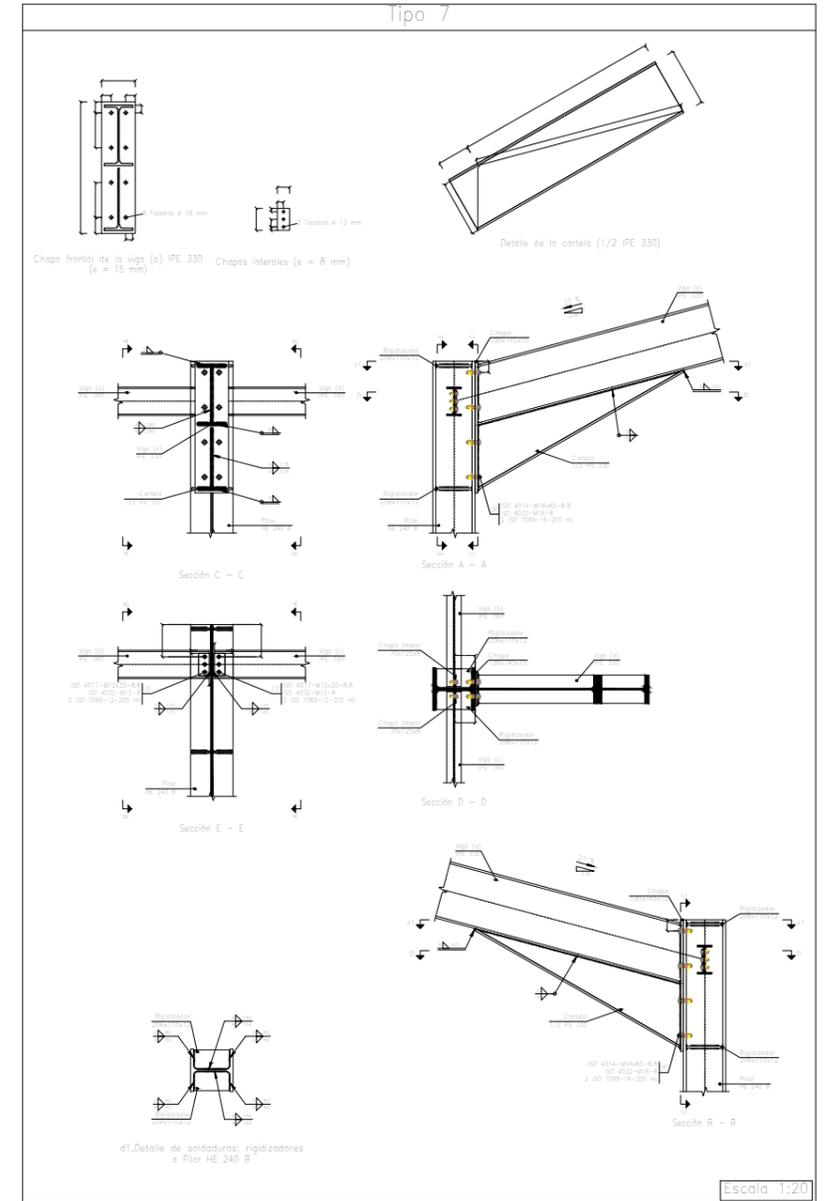
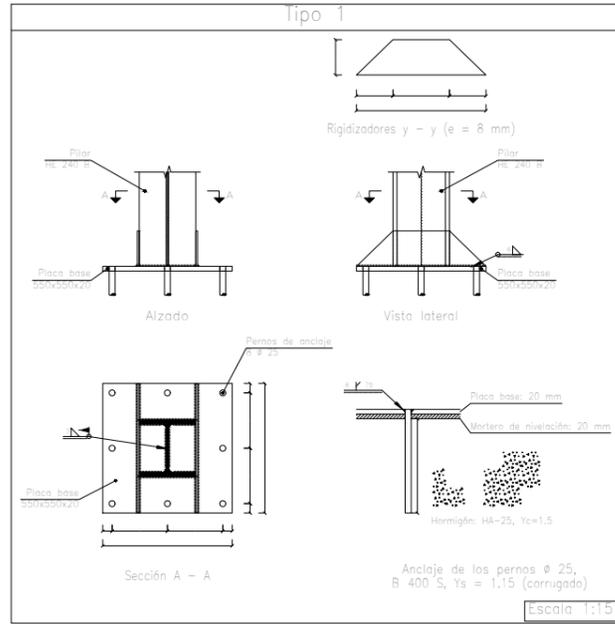
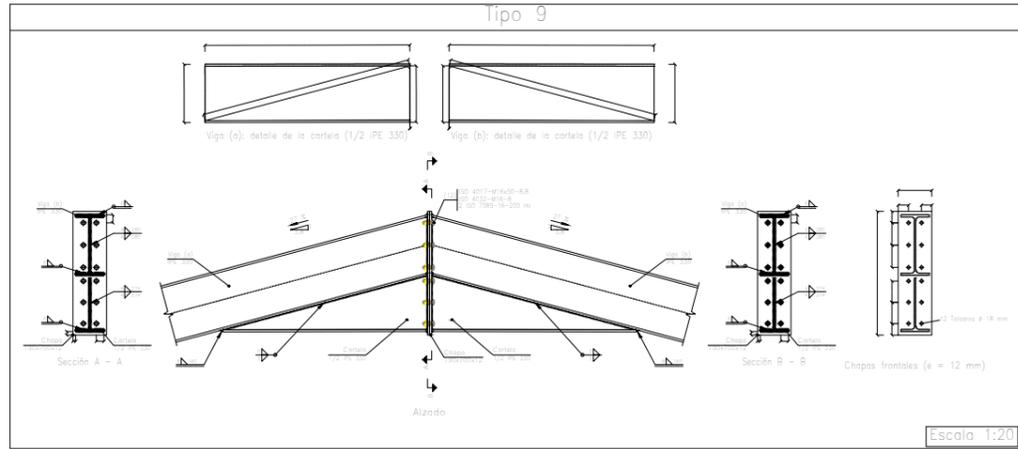
Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Javier

Número: 12



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Detalle pórticos interiores

El promotor: La Komunera S.L.

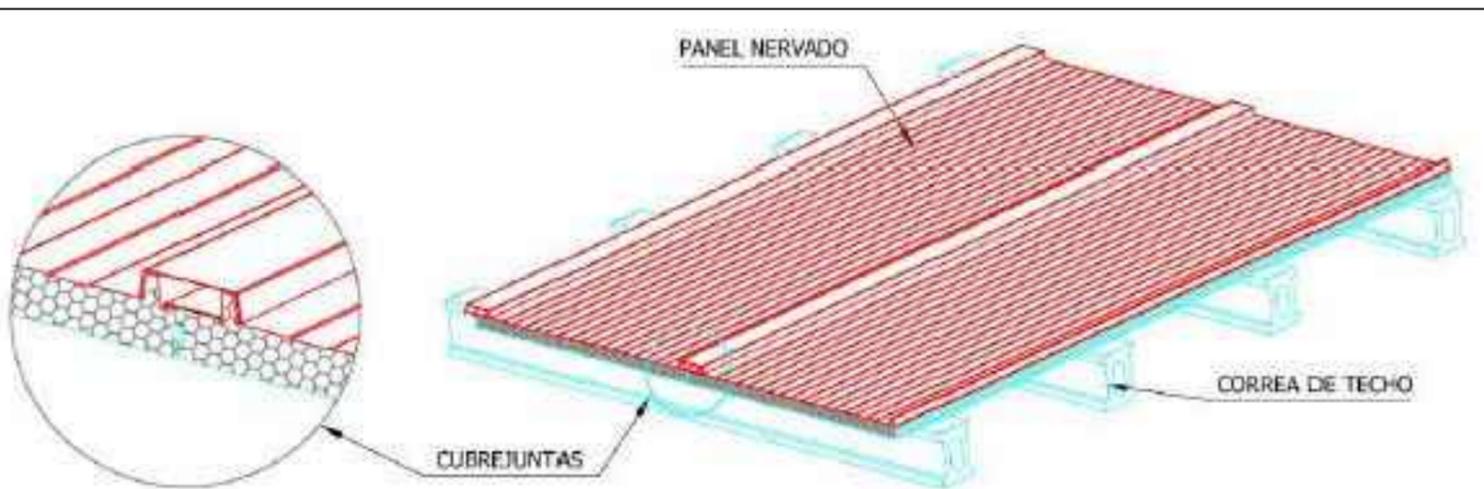
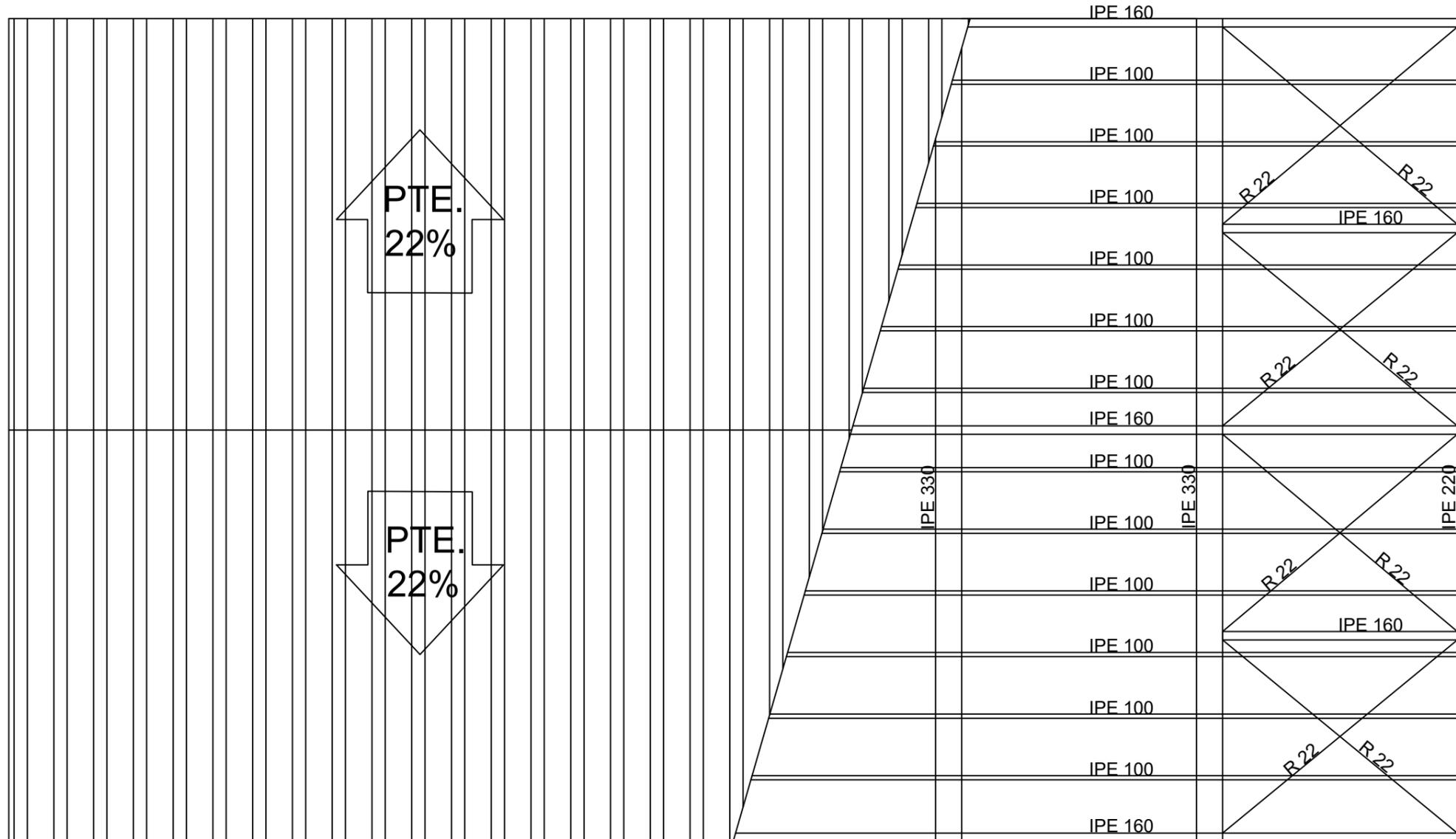
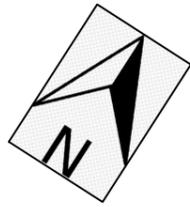
Escala: Varias

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: 13



DETALLE MONTAJE PANEL SANDWICH DE CUBIERTA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO
 MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Cubierta

El promotor: La Komunera S.L.

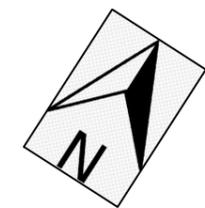
Escala: 1:100

Fecha: Mayo 2021

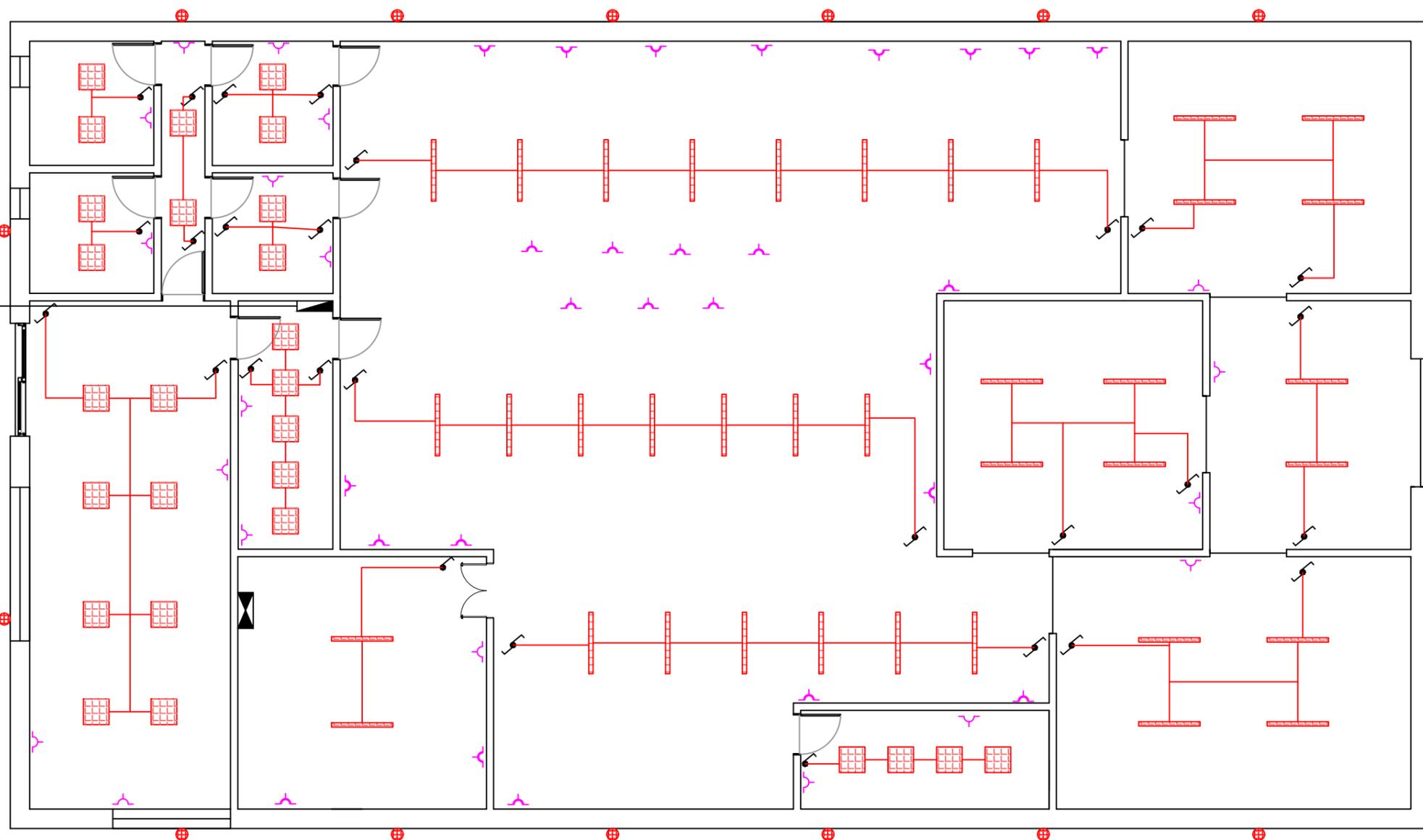
El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: **14**



(X)



-  Acometida
-  Caja General de Protección y Medida
-  Cuadro Principal
-  Cuadro Secundario de Fuerza
-  Tubo LED para entornos industriales
-  Panel LED adosado al techo
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Enchufe monofásico
-  Enchufe trifásico
-  Campana industrial UFO exterior



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Instalación eléctrica

El promotor: La Komunera S.L.

Escala: 1:100

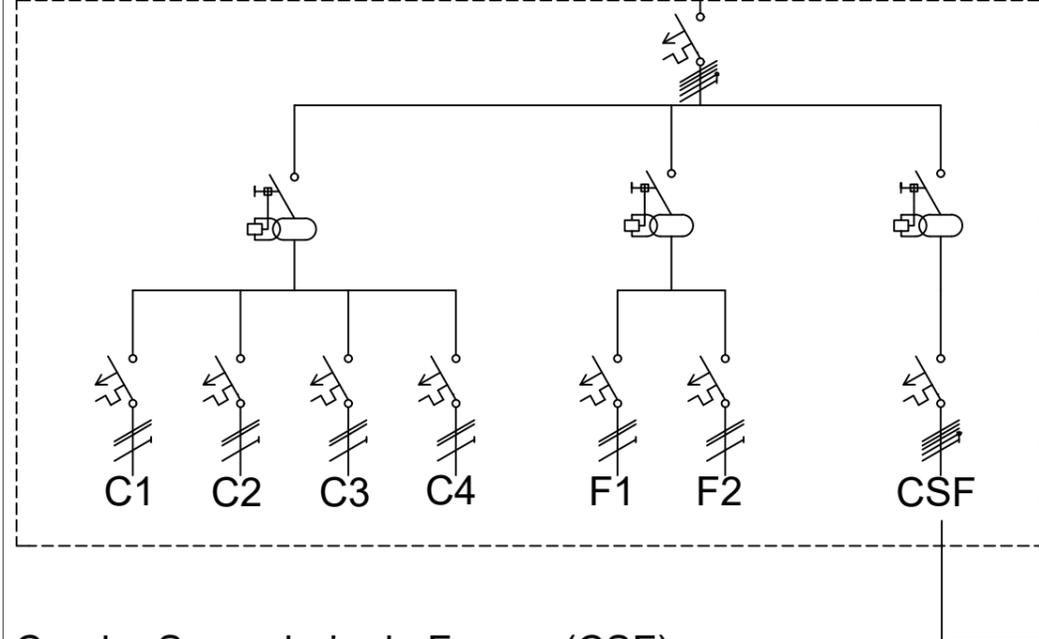
Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: **15**

Cuadro Principal (CP)

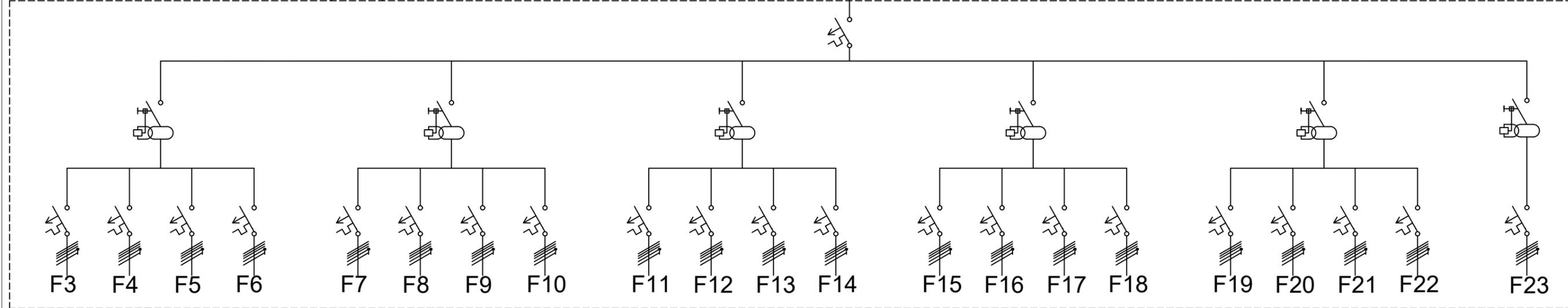


Circuito	C1	C2	C3	C4	F1	F2	CSF
Potencia (kW)	0,9	1,404	0,152	1,6	3,45	3,45	60,5
Intensidad (A)	4,12	6,43	0,7	7,32	15	15	91,92
Seccion (mm ²)	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	35

Circuito	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
Potencia (kW)	2,25	3	3	1	1	2	2	2	2	2	3
Intensidad (A)	4,06	5,41	5,41	1,8	1,8	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	5,41
Seccion (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Circuito	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	F23
Potencia (kW)	3	3	3,5	3	2	2	2	3	0,75	15
Intensidad (A)	5,41	5,41	7,89	5,41	3,61	3,61	3,61	5,41	1,35	27,06
Seccion (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	6

Cuadro Secundario de Fuerza (CSF)



Protecciones/Circuito		C1 y C2	C3 y C4	F1 y F2	CSF	F3-F6	F7-F10	F11-F14	F15-F18	F19-22	F23
Interruptor magnetotérmico	Intensidad nominal (A)	10	10	16	100	16	16	16	16	16	32
	Poder de corte (kA)	6	6	6	10	10	10	10	10	10	10
Interruptor diferencial	Intensidad (A)	25	25	25	100	25	25	25	25	25	32
	Sensibilidad (mA)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

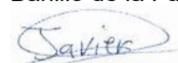


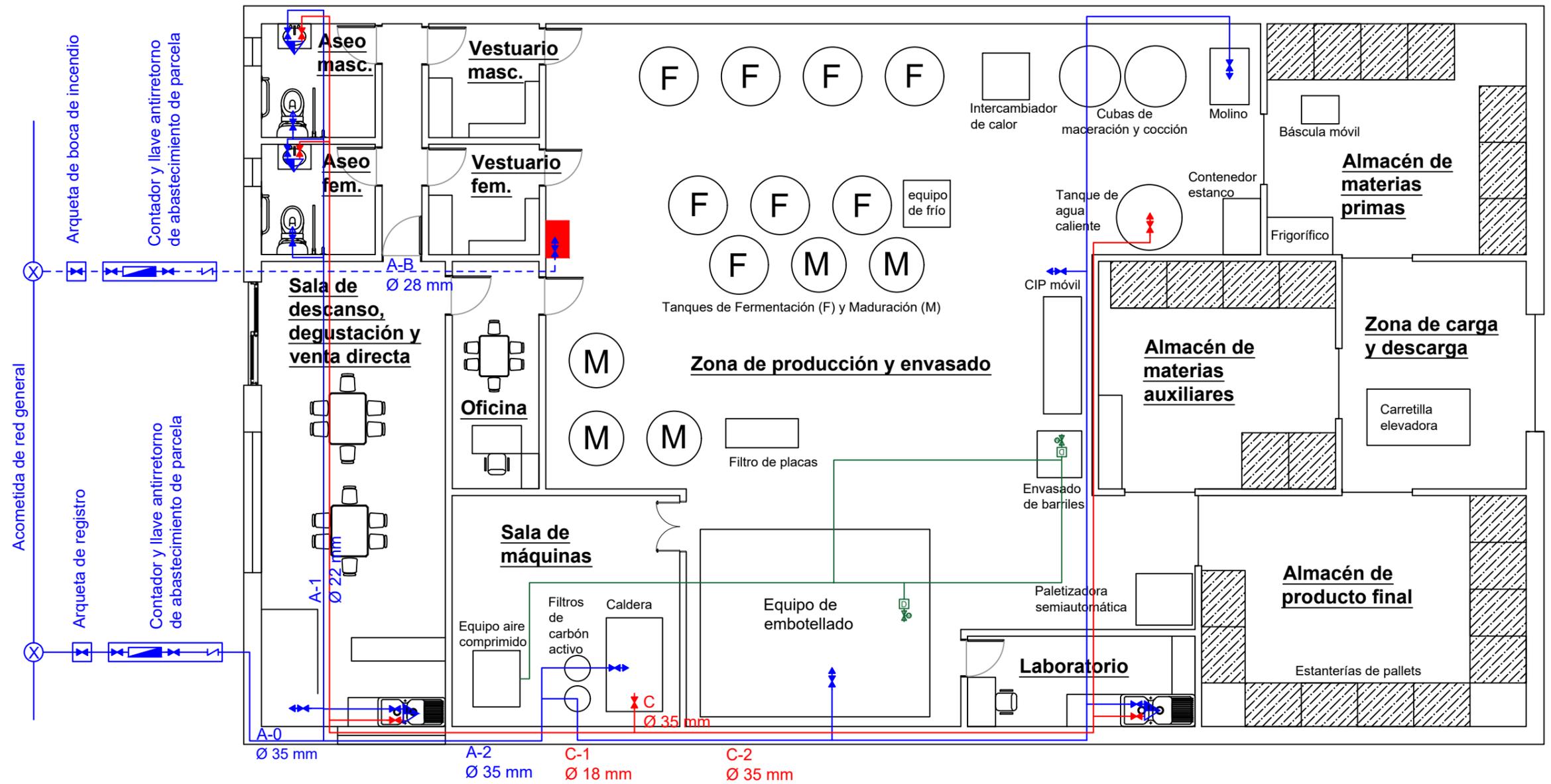
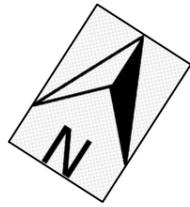
PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Esquema unifilar

El promotor: La Komunera S.L. Escala: S/E

Fecha: Mayo 2021 El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:  Número: 16



Instalación de fontanería

-  Arqueta de registro
-  Contador
-  Llave antirretorno
-  Tuberías de agua fría
-  Tuberías de agua caliente
-  Tomas de agua con llave de corte
-  Tomas de agua con hidromezclador
-  Tubería de agua para boca de incendios

Instalación de aire comprimido

-  Tuberías de aire comprimido
-  Válvula motorizada reguladora del caudal
-  Punto de drenaje de los condensados



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Instalación de fontanería y aire comprimido

El promotor: La Komunera S.L.

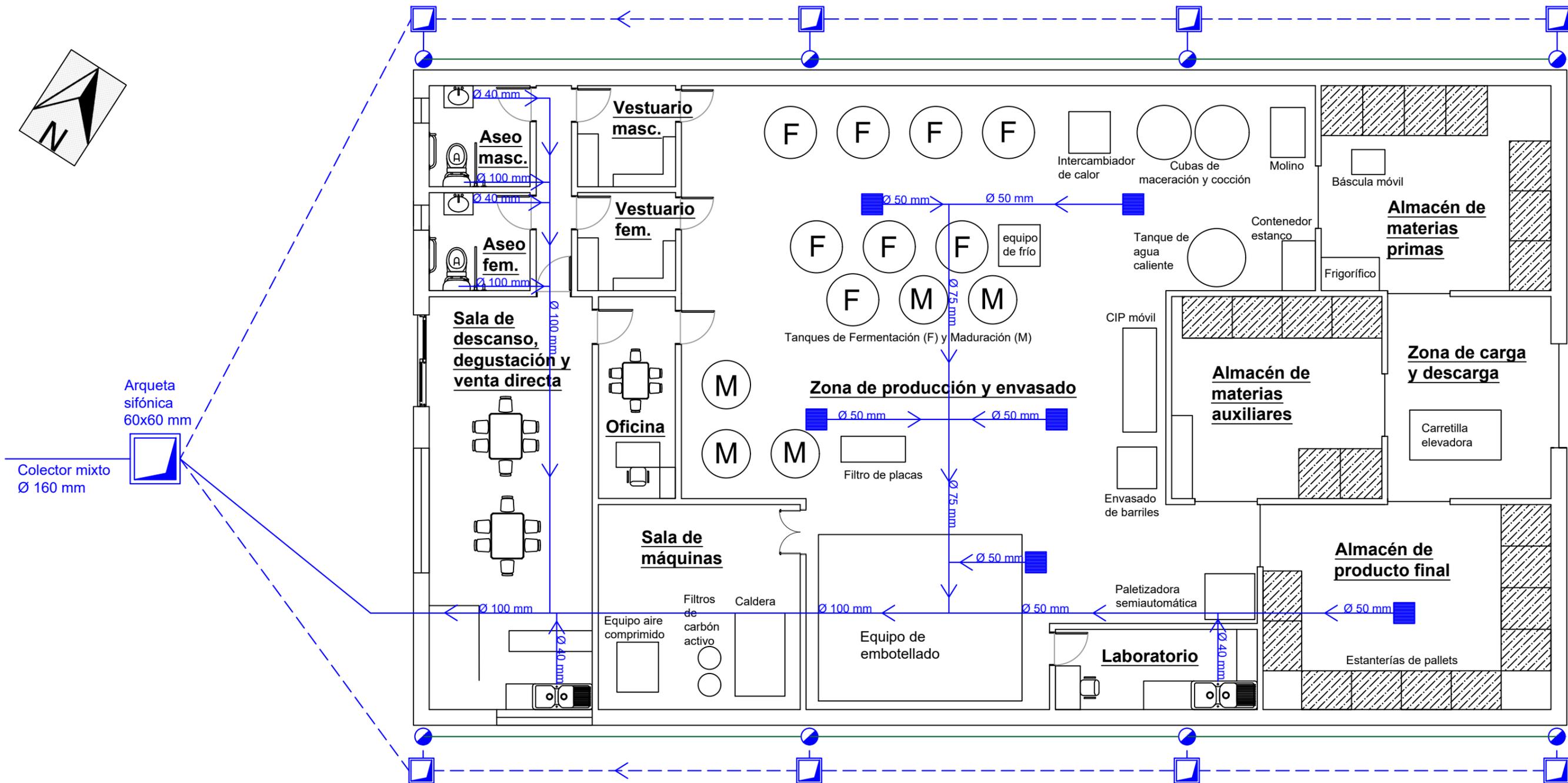
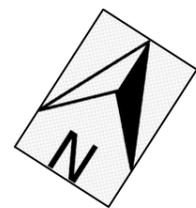
Escala: 1:100

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: 17



Instalación de saneamiento

-  Arqueta de saneamiento
-  Bajante pluvial Ø 50 mm
-  Canalón Ø 100 mm
-  Canalización de aguas pluviales Ø 110 mm
-  Sumidero sifónico
-  Canalización de aguas residuales



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Instalación de saneamiento

El promotor: La Komunera S.L.

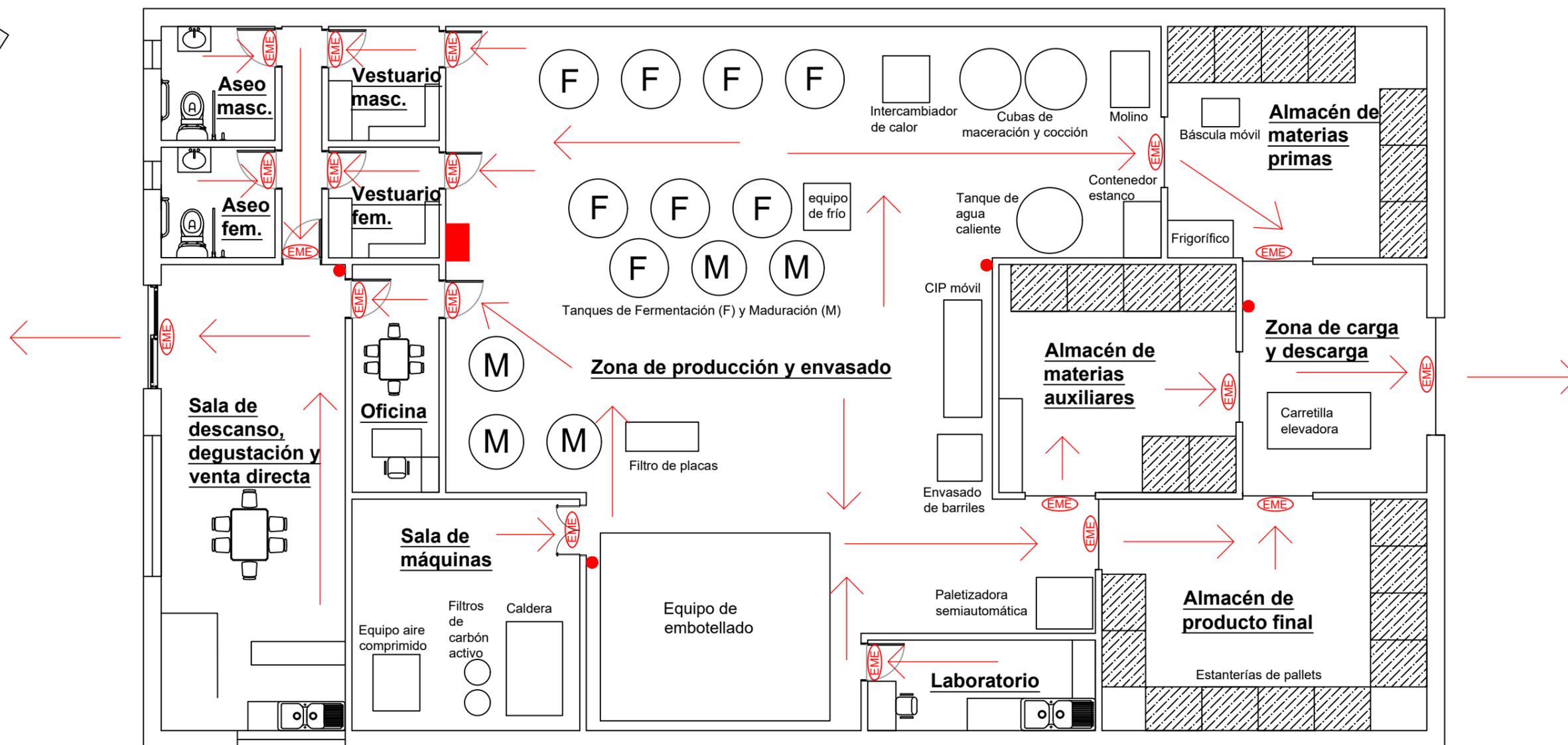
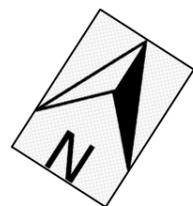
Escala: 1:100

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: **18**



Luminaria de emergencia



Recorrido de evacuación



Boca de incendio equipada 20 m



Extintor de polvo polivalente ABC
antibrasa 9 kg



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Protección contra incendios

El promotor: La Komunera S.L.

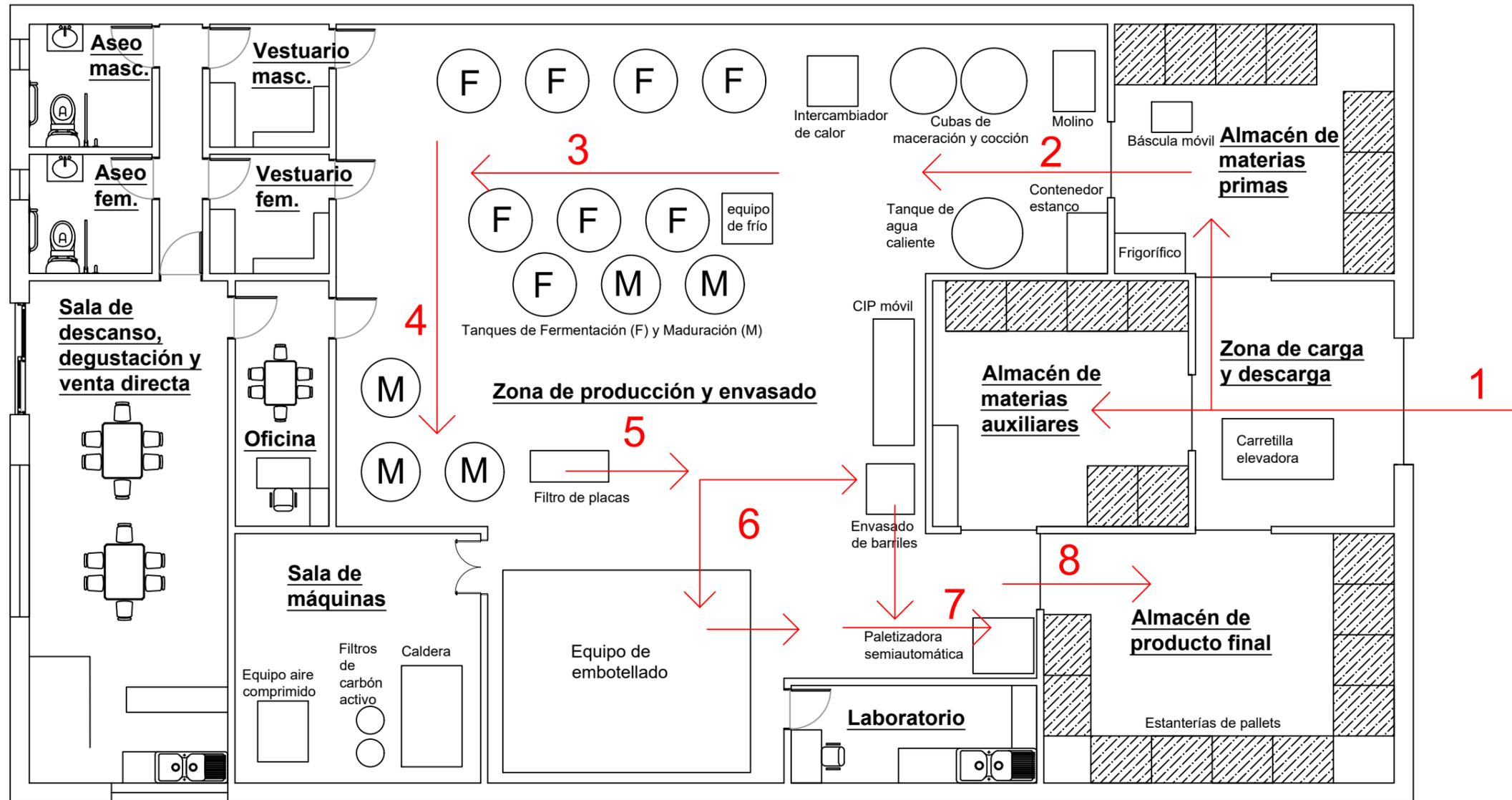
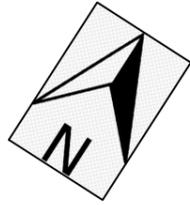
Escala: 1:100

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: 19



- 1** Recepción y almacenamiento de las materias primas y auxiliares
- 2** Fase de molido, maceración y cocción
- 3** Fase de fermentación
- 4** Fase de maduración

- 5** Fase de filtrado
- 6** Envasado en botellas o barriles
- 7** Formación de los pallets
- 8** Almacenamiento del producto final



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Flujo del proceso

El promotor: La Komunera S.L.

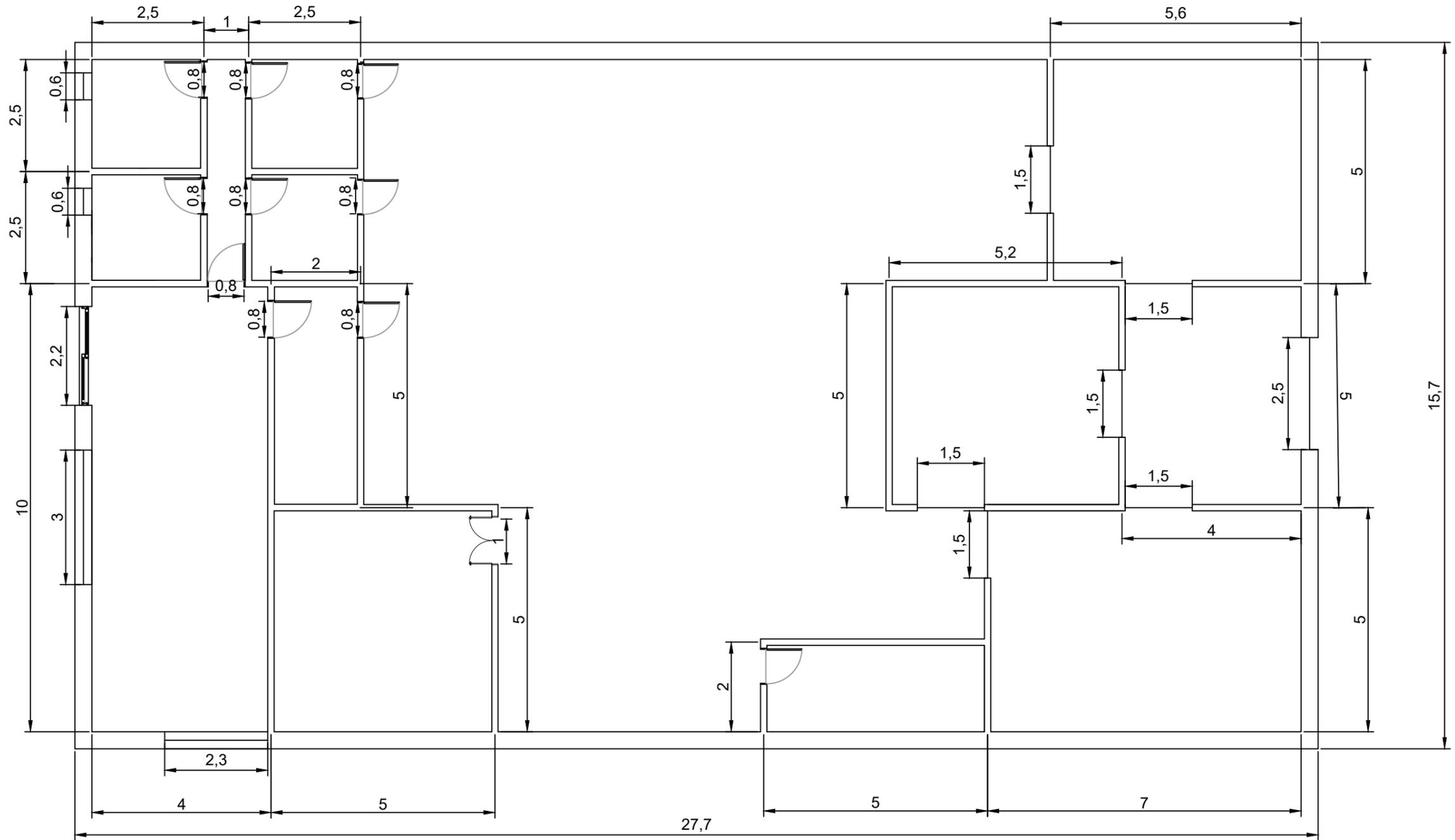
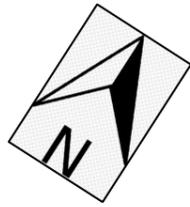
Escala: 1:100

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: **20**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA



GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA MICROCERVECERÍA ARTESANAL EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CARRIÓN DE LOS CONDES (PALENCIA)

Título del plano: Cotas tabiquería y carpintería

El promotor: La Komunera S.L.

Escala: 1:100

Fecha: Mayo 2021

El alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Firma:

Número: **21**



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de una microcervecería artesanal en
el T. M. de Carrión de los Condes (Palencia)

DOCUMENTO III:
Pliego de condiciones

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Tutor: Enrique Relea Gangas

Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Octubre 2021

DOCUMENTO III: Pliego de condiciones

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Índice. Pliego de condiciones

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	4
1.1. DISPOSICIONES GENERALES	4
1.1.1. <i>Naturaleza y objeto del pliego general</i>	4
1.1.2. <i>Documentación del contrato de obra</i>	4
1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	4
1.2.1. <i>Delimitación general de funciones técnicas</i>	4
1.2.2. <i>De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.</i>	10
1.2.3. <i>Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación</i>	13
1.2.4. <i>Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares</i>	15
1.2.5. <i>De las recepciones de edificios y obras anejas</i>	19
1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS	23
1.3.1. <i>Principio general</i>	23
1.3.2. <i>Fianzas y garantías</i>	23
1.3.3. <i>De los precios</i>	25
1.3.4. <i>Obras por administración</i>	27
1.3.5. <i>Valoración y abono de los trabajos</i>	30
1.3.6. <i>Indemnizaciones mutuas</i>	33
1.3.7. <i>Varios</i>	34
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	37
2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	37
2.1.1. <i>Condiciones generales</i>	37
2.1.2. <i>Condiciones para la ejecución de las unidades de obra</i>	38
2.1.3. <i>Condiciones que han de cumplir los materiales</i>	76

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, tienen 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 director de obra y al director de ejecución de la obra 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 prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1) Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2) El pliego de condiciones particulares.
- 3) El presente pliego general de condiciones.
- 4) 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 laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obra 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 general de funciones técnicas

▪ **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 esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de director de obra.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

▪ **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.

- **El proyectista**

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

- **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 director de ejecución de obra, 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 director de ejecución de obra 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.

- **El director de obra**

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro

de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al director de ejecución de la obra, 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 director de ejecución de la obra, 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.

▪ **El director de la ejecución de la obra**

Artículo 7. Corresponde al director de 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 director de obra 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 director de obra.
- 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.

▪ **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.

- **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.

1.2.2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

- **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.

- **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 director de ejecución de obra de la dirección facultativa.

▪ **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 de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el director de obra de la dirección facultativa.

▪ **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 director de obra.
- 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.

▪ **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 director de obra para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

- **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 director de obra, 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.

- **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 director de obra 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%.

- **Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto**

Artículo 16. El constructor podrá requerir del director de obra, 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 director de ejecución de obra como del director de obra.

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.

- **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 director de obra, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Contra disposiciones de orden técnico del director de obra o director de ejecución de obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

- **Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra**

Artículo 18. El constructor no podrá recusar al director de obra, director de ejecución de obra 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.

- **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.

- **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.

1.2.3. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

- **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.

▪ **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 suscriban 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.

1.2.4. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

- **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 ingeniero o ingeniero técnico podrá exigir su modificación o mejora.

- **Replanteo**

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de obra 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.

- **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 en aquel señalados 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 del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación. La duración de las obras será un total de **120 días laborables**, comenzando desde el día en que se firma del Acta de replanteo

- **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.

- **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.

- **Ampliación del proyecto por causas imprevistas o 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 director de obra 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.

- **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 director de obra. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

- **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.

- **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 director de obra o director de ejecución de obra al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

- **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 director de obra; otro, al director de ejecución de obra; 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.

- **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 director de ejecución de obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de obra o director de obra 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 director de la obra, quien resolverá.

- **Vicios ocultos**

Artículo 34. Si el director de obra o director de ejecución de obra 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 director de obra. 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.

- **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 director de ejecución de obra 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.

- **Presentación de muestras**

Artículo 36. A petición del director de obra, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

- **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 director de ejecución de obra, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **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 director de obra a instancias del director de ejecución de obra, 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 director de obra, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

- **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.

- **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.

- **Obras sin precedentes**

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.

1.2.5. De las recepciones de edificios y obras anejas

- **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 y el director de la ejecución de la obra 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.

▪ **Recepción provisional**

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del director de obra y del director de ejecución de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección 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.

▪ **Documentación final**

Artículo 44. El director de obra, 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 Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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 1098/2001, de 12 de octubre, 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.

▪ **Medición definitiva de los trabajos**

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

▪ **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).

▪ **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.

▪ **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.

- **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 director de obra 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.

- **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 director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.3.1. 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.

1.3.2. Fianzas y garantías

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.

- **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.

- **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 director de obra, 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.

- **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 o subcontratos.

- **Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.3. De los precios

- **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 del 3 % 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 del 16 % 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 (21 %) se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

▪ **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.

▪ **Precios contradictorios**

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del director de obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el 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.

- **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.

- **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.

- **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 al 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.

- **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.

1.3.4. Obras por administración

- **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 director de obra, 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 director de obra 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.

▪ 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 director de ejecución de la obra:

- 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 16 %, 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.

- **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 director de ejecución de la obra 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.

- **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 director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

- **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 director de obra, 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 director de obra.

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.

- **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

1.3.5. Valoración y abono de los trabajos

- **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 director de obra. 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.

▪ **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 director de obra 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 director de obra 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 director de obra 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 director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

- **Mejoras de obras libremente ejecutadas**

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica 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 director de obra, 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.

- **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 director de obra 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.

- **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.

- **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 director de obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

- **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 director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en 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 contrario, se aplicarán estos 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.

1.3.6. Indemnizaciones mutuas

- **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.

- **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.

1.3.7. Varios

- **Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Artículo 81. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el director de obra 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 director de obra 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 director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

- **Unidades de obra defectuosas, pero aceptables**

Artículo 82. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del director de obra, 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.

- **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 director de obra.

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.

- **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 director de obra, 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 director de obra 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.

- **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.

- **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.

- **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 tenga su 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.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

2.1.1. Condiciones generales

- **Artículo 1. Calidad de los materiales**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

- **Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

- **Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **Artículo 4. Condiciones generales de ejecución**

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 artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

2.1.2. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra

- **Artículo 5. Acondicionamiento y cimentación**

a) Movimiento de tierras

▪ **Características técnicas**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

▪ **Criterio de medición del proyecto**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica del proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

➤ Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

▪ **Condiciones de terminación**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

b) Excavación de zanjas

▪ **Características técnicas**

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. No incluido transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas.

▪ **Criterio de medición del proyecto**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica del proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

➤ Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse

cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

▪ **Condiciones de terminación**

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles.

Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

c) Relleno de zanjas para instalaciones

▪ **Características técnicas**

Formación de relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

- **Criterio de medición del proyecto**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica del proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Ambientales

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

- **Condiciones de terminación**

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

- **Conservación y mantenimiento**

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

d) Transporte de tierras

- **Características técnicas**

Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

- **Criterio de medición del proyecto**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

▪ **Condiciones de terminación**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

e) Hormigón de limpieza

▪ **Características técnicas**

Suministro de hormigón HL-150/P/20, fabricado en central y vertido con grúa, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

▪ **Normativa de aplicación**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.

▪ **Criterio de medición del proyecto**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc., y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

➤ Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que

dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

➤ Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

▪ **Condiciones de terminación**

La superficie quedará horizontal y plana.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

f) Hormigón armado

▪ **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

▪ **Características técnicas**

Suministro de hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde grúa para formación de zapata de cimentación. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

▪ **Normativa de aplicación**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

▪ **Criterio de medición del proyecto**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

➤ Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

▪ **Condiciones de terminación**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- **Artículo 7. Estructuras de acero**

g) Acero en pilares

▪ **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

▪ **Características técnicas**

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

- **Criterio de medición en proyecto**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C

- Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

- **Condiciones de terminación**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

h) Placas de anclaje

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros materiales ni con yesos.

- **Características técnicas**

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JO en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 18 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales,

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

despunte y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

▪ **Condiciones de terminación**

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

i) **Acero en vigas y en correas**

▪ **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros materiales ni con yesos.

▪ **Características técnicas**

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JO, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia

de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Vigas.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

➤ Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

▪ **Condiciones de terminación**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Artículo 21. Fachadas y particiones**

j) **Bloques de termoarcilla**

▪ **Características técnicas**

Ejecución de muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con piezas especiales tales

como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, ejecución de apeos, jambas y mochetas y limpieza.

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

➤ Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

▪ **Condiciones de terminación**

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

k) Ladrillo para revestir

▪ **Características técnicas**

Formación de hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

➤ Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

▪ **Condiciones de terminación**

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

- **Artículo 22. Cubierta**

I) Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

- **Características técnicas**

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante chapa perfilada de acero prelacado, de 0,6 mm de espesor, en perfil comercial prelacado por la cara exterior, fijada mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios y juntas.

- **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- **Criterio de medición en proyecto**

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las chapas perfiladas.

- **Condiciones de terminación**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

- **Conservación y mantenimiento**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Artículo 23. Instalaciones**

m) Instalación contra incendios

i. Extintores

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

- **Características técnicas**

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-113 B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

- **Normativa de aplicación**

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

- **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

➤ Del contratista

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

- **Condiciones de terminación**

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

ii. Pulsador de alarma

▪ **Características técnicas**

Suministro e instalación de pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llame de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en una caja de 95x95x35 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.

▪ **Normativa de aplicación**

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

➤ Del contratista

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del pulsador de alarma.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

iii. Boca de incendios

▪ **Características técnicas**

Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm de superficie, compuesta de: armario de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta ciega de

acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera plana de 15 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre de asiento de 25 mm de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.

- **Normativa de aplicación**

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

- **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario al paramento. Conexión a la red de distribución de agua.

- **Condiciones de terminación**

La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

n) Alumbrado de emergencia

- **Características técnicas**

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 8 W, flujo luminoso 100 lúmenes, clase II, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

- **Normativa de aplicación**

Instalación:

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

- **Condiciones de terminación**

La visibilidad será adecuada.

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

o) Instalación eléctrica

i. Caja de protección y medida

- **Características técnicas**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida hasta 14 kW, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida de bases de cortocircuitos y fusibles para protección de la línea. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexcionada y probada.

- **Normativa de aplicación**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

- **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

➤ Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

▪ **Condiciones de terminación**

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

ii. Red de toma de tierra para estructuras

▪ **Características técnicas**

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 90 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 42 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 4 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

▪ **Normativa de aplicación**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

- **Condiciones de terminación**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

- **Pruebas de servicio**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

iii. Canalización empotrada

- **Características técnicas**

Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 110 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.

- **Normativa de aplicación**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- **Criterio de medición en proyecto**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

- **Condiciones de terminación**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

iv. Canalización enterrada

- **Características técnicas**

Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobrecama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.

- **Normativa de aplicación**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- **Criterio de medición en proyecto**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

▪ **Condiciones de terminación**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

v. Derivación individual

▪ **Características técnicas**

Suministro e instalación de derivación individual enterrada trifásica entubada en zanja, formada por formada por multiconductores de cobre aislados, RZ1-K (AS) 5x50 mm² +1x1,5 mm² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D= 110 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente montada, conexionada y probada.

▪ **Normativa de aplicación**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales. Instalación y colocación de los tubos:
- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

➤ Del contratista

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

▪ **Condiciones de terminación**

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

p) Instalación de calefacción

i. Caldera de biomasa

▪ **Características técnicas**

Suministro e instalación de caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 10 a 40 kW, 2 termostatos de regulación e temperatura ambiente, base de poyo antivibraciones, depósito de 109 litros (71 kg), con sistema de alimentación mediante aspiración, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación, válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, de 20 mm de diámetro, con servomotor, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexcionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

➤ Del contratista

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

▪ **Condiciones de terminación**

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

ii. Emisores

▪ **Características técnicas**

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, de dimensiones h=45 cm, a=8cm, g=10cm, potencia 79,5 kcal/h. probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexión y probado.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los parámetros están acabados.

➤ Del contratista

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexión con la red de conducción de agua.

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerán frente a golpes y salpicaduras.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

iii. Tubería de distribución

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- **Características técnicas**

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubería de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro nominal, Uune-en-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE-HS- 4. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

- **Normativa de aplicación**

Instalación:

- CTE. DB. HS Salubridad

- **Criterio de medición en proyecto**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto y que hay suficiente espacio para su instalación.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

- **Conservación y mantenimiento**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- **Pruebas de servicio**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

q) Instalación de fontanería

i. Acometida de abastecimiento de agua

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

- **Características técnicas**

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 30 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 35 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada,

ii. Tubería para alimentación

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

- **Características técnicas**

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 25 mm y 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexas y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

- **Normativa**

Instalación:

- CTE. DB. HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponde con los de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

➤ Del contratista

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

▪ **Condiciones de terminación**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

▪ **Pruebas de servicio**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes.

iii. Contador de agua

▪ **Características técnicas**

Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

▪ **Normativa**

Instalación:

- CTE. DB. HS Salubridad.

- **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

- **Condiciones de terminación**

La conexión a red será adecuada.

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

r) **Instalación de saneamiento**

i. **Colector**

- **Características técnicas**

Suministro e instalación de colector enterrado de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 160 mm de diámetro, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

- **Normativa de aplicación**

Instalación:

- CTE. DB. HS Salubridad

- **Criterio de medición en proyecto**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponde con los de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo y trazado del colector. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

▪ **Condiciones de terminación**

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

▪ **Pruebas de servicio**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB. HS Salubridad.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

ii. Bajante para aguas pluviales

▪ **Características técnicas**

Suministro y montaje de bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 50 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

▪ **Normativa de aplicación**

Instalación:

- CTE. DB. HS Salubridad

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponde con los de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.

▪ **Condiciones de terminación**

La bajante no tendrá fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

▪ **Pruebas de servicio**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB. HS Salubridad.

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

iii. Canalón

▪ **Características técnicas**

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas prefabricadas, fijadas mediante gomas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

▪ **Normativa de aplicación**

Instalación:

- CTE. DB. HS Salubridad

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponde con los de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

➤ Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

- **Condiciones de terminación**

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

iv. Arqueta

- **Características técnicas**

Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50 prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en armado 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC, para alojamiento de la válvula. Incluso formación de agujeros para el paso de los tubos. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Normativa de aplicación**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

Instalación:

- CTE. DB. HS Salubridad

- **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Conexión. Colocación de la tapa. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

- **Condiciones de terminación**

La arqueta será accesible

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

- **Artículo 24. Revestimientos y trasdosados**

s) **Alicatado de azulejo**

▪ **Características técnicas**

Suministro y colocación de alicatado con azulejo de 25x40 cm. Recibido con mortero de cemento y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza /NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m²; acabado y limpieza final.

▪ **Normativa de aplicación**

Ejecución: NTE-RPA. Revestimiento de parámetros: Alicatado

▪ **Criterio de medición del proyecto**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

▪ **Condiciones de terminación**

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

t) **Pavimentos**

▪ **Características técnicas**

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, mosaico de gres rústico, sin requisitos adicionales, tipo 0; higiénico, tipo H/(-), de 31x31

cm, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso cortes y limpieza, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte.

- **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

- **Criterio de medición del proyecto**

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las piezas empleando llana de goma. Relleno de las juntas de movimiento. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza inicial del pavimento al finalizar la obra.

- **Condiciones de terminación**

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a roces, punzonamientos o golpes que puedan dañarlo.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

u) Pintura plástica

- **Características técnicas**

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

- **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

- **Criterio de medición del proyecto**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias. Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

- **Condiciones de terminación**

Tendrá buen aspecto.

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

v) Falso techo

- **Características técnicas**

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de yeso laminado, perforadas, con borde para perfilera vista, de 600x600x9,5 mm con perfilera vista. Totalmente terminado.

- **Normativa de aplicación**

Ejecución:

- NTE- RTP. Revestimientos de techos: Placas.

- **Criterio de medición del proyecto**

- Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

- Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

- **Proceso de ejecución**

- Fases de ejecución: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles angulares. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Colocación de las bandejas.

- **Condiciones de terminación**

- El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

- **Conservación y mantenimiento**

- Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

- Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

- **Artículo 25. Carpintería**

- w) Carpintería exterior**

- i. Puerta de entrada**

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

- No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

- **Características técnicas**

- Suministro y montaje de puerta de entrada de perfiles de PVC folio imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables, de 230x220 cm e medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo interior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

▪ **Normativa de aplicación**

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

▪ **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

➤ Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

▪ **Condiciones de terminación**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

▪ **Pruebas de servicio**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

x) Ventanas

▪ **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

▪ **Características técnicas**

Suministro y montaje de ventana de PVC folio imitación madera, de 300x190 cm y 230x140 cm para la sala de descanso y de 60x40 cm para los baños. De dos hojas, una oscilobatiente y otra practicable de eje vertical, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 6/8/6 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. Clásico, persiana incorporada con lama de PVC, guías y recogedor, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCP-3. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

▪ **Normativa de aplicación**

Montaje:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

▪ **Criterio de medición del proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

➤ Del soporte

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

➤ Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

▪ **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.

▪ **Condiciones de terminación**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

▪ **Pruebas de servicio**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

▪ **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

▪ **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

y) Carpintería interior

i. Puertas interiores

▪ Características técnicas

Suministro y colocación de puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly barnizada, incluso precerco de pino de 80x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 80x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 80x10 mm. En ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

▪ Normativa de aplicación

Montaje:

- NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

▪ Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

▪ Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

➤ Del soporte

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

▪ Proceso de ejecución

Fases de ejecución Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

▪ Condiciones de terminación

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

▪ Pruebas de servicio

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE- PPM. Particiones: Puertas de madera.

▪ Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

▪ Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

ii. Puerta cortafuegos

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra**

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

- **Características técnicas**

Suministro y montaje de puerta metálica cortafuegos de 2 hojas pivotante de 100x200 cm, homologada EI2-120-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

- **Normativa de aplicación**

Montaje:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

- **Criterio de medición en proyecto**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

- Del soporte

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- **Proceso de ejecución**

Fases de ejecución: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

- **Condiciones de terminación**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca

- **Pruebas de servicio**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE- FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

- **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.1.3. Condiciones que han de cumplir los materiales

- **Artículo 26. Instrucción de hormigón estructural EHE-08**

1. **Características generales**

Ver cuadro en planos de estructura

2. **Ensayos de control exigibles al hormigón**

Ver cuadro en planos de estructura

3. **Ensayos de control exigibles al acero**

Ver cuadro en planos de estructura

4. **Ensayos de control exigibles a los componentes del hormigón**

Ver cuadro en planos de estructura

- **CEMENTO**

- **Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro**

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento RC-16.

- **Durante la marcha de la obra**

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-16.

- **Agua de amasado**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

- **ÁRIDOS**

- **Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones**

Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

- **Artículo 27. Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (Parte II del CTE)**

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2. Control de recepción obra de productos

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3. Construcción y ejecución

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4. Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizadas por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5. Control de la obra terminada

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

- **Artículo 28. Condiciones acústicas de los edificios DB-HE 1 (Parte II del CTE)**

1. Características básicas exigibles a los materiales

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por: la resistividad al flujo del aire, r , la rigidez dinámica, s' y el coeficiente de absorción acústica, a .

2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo en dicho documento básico.

3. Presentación, medidas y tolerancias

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores. Asimismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos. Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4. Garantía de las características

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5. Control, recepción y ensayo de los materiales

5.1. Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución. Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2. Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3. Composición de las unidades de inspección

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4. Toma de muestras

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar. La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

6. Laboratorio de ensayos

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

- **Artículo 29. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (Parte II del CTE)**

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNEEN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta. Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes
- UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
- UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
- UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.
- UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
- UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
- UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
- UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos. Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan. La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3. Instalaciones

3.1. Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2. Instalaciones de protección contra incendios

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo

establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento. Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas. Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

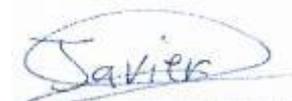
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4. Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado. En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta **de 82 páginas** numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Palencia, octubre de 2021



Fdo: Javier Bahillo de la Fuente

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de una microcervecera artesanal en el T. M.
de Carrión de los Condes (Palencia)

DOCUMENTO IV: Mediciones

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Tutor: Enrique Relea Gangas

Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Octubre 2021

DOCUMENTO IV: Mediciones

Índice. Documento IV. Mediciones

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	4
2. CIMENTACIONES.....	8
3. ESTRUCTURAS.....	9
4. FACHADAS Y PARTICIONES	10
5. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES ...	11
6. INSTALACIONES	14
7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	23
8. CUBIERTAS.....	24
9. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	25
10. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	28
11. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA.....	30
12. RESIDUOS.....	31
13. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	31
14. SEGURIDAD Y SALUD.....	32
15. MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	33

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1.- Movimiento de tierras en edificación								
1.1.1.- Desbroce y limpieza								
1.1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle			60,000	25,000		1.500,000	
							1.500,000	1.500,000
							Total m ²	1.500,000
1.1.2.- Excavaciones								
1.1.2.1	M ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Vigas de atado		12	2,250	0,400	0,400	4,320	
	Vigas de atado		8	1,900	0,400	0,400	2,432	
							6,752	6,752
							Total m ³	6,752
1.1.2.2	M ³	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zapatas hastiales		10	1,850	1,850	0,650	22,246	
	Zapatas centrales		10	2,250	2,250	0,500	25,313	
							47,559	47,559
							Total m ³	47,559
1.1.3.- Rellenos y compactaciones								
1.1.3.1	M ³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,000	25,000	0,300	450,000	
							450,000	450,000
							Total m ³	450,000
1.1.4.- Transportes								
1.1.4.1	M ³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,000	25,000	0,300	450,000	
							450,000	450,000
							Total m ³	450,000

1.2.- Red de saneamiento horizontal**1.2.1.- Arquetas**

1.2.1.1 Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo,

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		8				8,000	
							8,000	8,000
1.2.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
								Total Ud: 2,000
1.2.1.3	Ud	Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
								Total Ud: 1,000
1.2.2.- Acometidas								
1.2.2.1	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		20				20,000	
							20,000	20,000
								Total m: 20,000
1.2.2.2	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.2.3.- Colectores								
1.2.3.1	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			15				15,000	
							15,000	15,000
							Total m:	15,000
1.2.3.2	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			20				20,000	
							20,000	20,000
							Total m:	20,000
1.2.3.3	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			54				54,000	
							54,000	54,000
							Total m:	54,000
1.2.4.- Sistemas de evacuación de suelos								
1.2.4.1	Ud	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 90 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud:	6,000
1.3.- Nivelación								
1.3.1.- Encachados								
1.3.1.1	M ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	27,000	15,000		405,000	
							405,000	405,000
							Total m ²:	405,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición					
1.3.2.- Soleras								
1.3.2.1	M ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,000	25,000		1.500,000	
							1.500,000	1.500,000
							Total m ²:	1.500,000

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1.- Hormigones, aceros y encofrados								
2.1.1.- Hormigones								
2.1.1.1	M³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas hastiales	10	1,850	1,850	0,100	3,423	
		Zapatas centrales	10	2,250	2,250	0,100	5,063	
							8,486	8,486
							Total m³	8,486
2.1.1.2	M³	Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas hastiales	10	1,850	1,850	0,650	22,246	
		Zapatas centrales	10	2,250	2,250	0,500	25,313	
							47,559	47,559
							Total m³	47,559
2.1.1.3	M³	Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vigas de atado	12	2,250	0,400	0,400	4,320	
		Vigas de atado	8	1,900	0,400	0,400	2,432	
							6,752	6,752
							Total m³	6,752
2.1.2.- Aceros								
2.1.2.1	M²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				27,000	15,000		405,000	
							405,000	405,000
							Total m²	405,000

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1.- Acero								
3.1.1.- Pilares								
3.1.1.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		10				10,000	
							10,000	10,000
								Total Ud: 10,000
3.1.1.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		10				10,000	
							10,000	10,000
								Total Ud: 10,000
3.1.1.3	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.						
			Ud.	m	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
	HEB220		4	6,000	71,500		1.716,000	
	HEB220		2	7,000	71,500		1.001,000	
	HEB240		14	5,000	83,200		5.824,000	
							8.541,000	8.541,000
								Total kg: 8.541,000
3.1.2.- Estructuras para cubiertas								
3.1.2.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.						
			Uds.	m	Kg/m		Parcial	Subtotal
	IPE 100		14	27,000	8,100		3.061,800	
							3.061,800	3.061,800
								Total kg: 3.061,800
3.1.3.- Vigas								
3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.						
			Uds.	m	Kg/m		Parcial	Subtotal
	Viga dintel IPE220		4	7,762	26,200		813,458	
	Viga dintel IPE330		10	7,762	49,100		3.811,142	
	Viga arriostamiento IPE160		22	4,500	15,800		1.564,200	
	Barras simples de refuerzo estructura R22		8	6,727	2,980		160,372	
	Barras simples de refuerzo estructura R22		16	5,942	2,980		283,315	
							6.632,487	6.632,487
								Total kg: 6.632,487

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1.- Fábrica no estructural								
4.1.1.- Hoja exterior para revestir en fachada de dos hojas								
4.1.1.1	M ²	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Paredes laterales	2	27,000		5,000	270,000	
		Paredes frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000	
		Hueco ventana sala descanso	1	2,300		-1,400	-3,220	
		Hueco ventana sala descanso	1	3,000		-1,900	-5,700	
		Hueco ventanas baños	2	0,600		-0,400	-0,480	
		Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620	
		Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000	
							426,980	426,980
								Total m ²: 426,980
4.1.2.- Hoja interior para revestir en fachada de dos hojas								
4.1.2.1	M ²	Hoja interior de fachada de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Paredes laterales	2	27,000		5,000	270,000	
		Paredes frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000	
		Hueco ventana sala descanso	1	2,300		-1,400	-3,220	
		Hueco ventana sala descanso	1	3,000		-1,900	-5,700	
		Hueco ventanas baños	2	0,600		-0,400	-0,480	
		Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620	
		Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000	
							426,980	426,980
								Total m ²: 426,980
4.1.3.- Hoja para revestir en partición								
4.1.3.1	M ²	Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseos	3	2,500		3,000	22,500	
		Hueco puertas aseos	2	0,825		-2,030	-3,350	
		Vestuarios	5	2,500		3,000	37,500	
		Hueco puertas vestuarios	2	0,825		-2,030	-3,350	
		Hueco puertas vestuarios	2	0,800		-1,945	-3,112	
		Oficina	1	5,000		3,000	15,000	
		Oficina	1	2,000		3,000	6,000	
		Hueco puerta oficina	1	0,800		-1,945	-1,556	
		Sala de descanso	1	4,000		3,000	12,000	
		Sala de descanso	1	10,000		3,000	30,000	
		Hueco puertas sala descanso	2	0,825		-2,030	-3,350	
		Sala de maquinas	2	5,000		5,000	50,000	
		Hueco puerta sala de maquinas	1	2,000		-2,000	-4,000	
		Laboratorio	1	2,000		3,000	6,000	
		Laboratorio	1	5,000		3,000	15,000	
		Hueco puerta laboratorio	1	0,800		-1,945	-1,556	
		Almacenes	4	5,000		5,000	100,000	
		Almacenes	2	9,200		5,000	92,000	
		Huecos puertas almacenes	6	1,500		-3,000	-27,000	
							338,726	338,726
								Total m ²: 338,726

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1.- Carpintería								
5.1.1.- De PVC								
5.1.1.1	Ud	Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 600x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
Total Ud:							2,000	
5.1.1.2	Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 2300x1400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:							1,000	
5.1.1.3	Ud	Ventana de PVC, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1900 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 6A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210, con premarco sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:							1,000	
5.2.- Puertas interiores								
5.2.1.- De acero								
5.2.1.1	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la						

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud	4,000
5.2.2.- De madera								
5.2.2.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma doble provenzal; precerco de pino país de 150x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 150x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud	6,000
5.3.- Puertas automáticas de acceso peatonal								
5.3.1.- Correderas								
5.3.1.1	Ud	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
5.4.- Puertas cortafuegos								
5.4.1.- De acero								
5.4.1.1	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2000x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, manivela antienganche para la cara exterior, rejilla cortafuegos de 150x150 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
5.5.- Puertas de uso industrial								
5.5.1.- De lona								
5.5.1.1	M²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Puertas interiores almacenes		6		1,500	3,000	27,000	
							27,000	27,000
							Total m²	27,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.5.1.2	Ud	Puerta seccional industrial, de 2,5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.								
6.1.1.- Calderas de biomasa								
6.1.1.1	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
6.2.- Eléctricas								
6.2.1.- Puesta a tierra								
6.2.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 96 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 4 picas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
6.2.2.- Canalizaciones								
6.2.2.1	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			480				480,000	
							480,000	480,000
							Total m:	480,000
6.2.2.2	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			120				120,000	
							120,000	120,000
							Total m:	120,000
6.2.2.3	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			90				90,000	
							90,000	90,000
							Total m:	90,000
6.2.3.- Cables								

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.2.3.1	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			120				120,000	
							120,000	120,000
							Total m	120,000
6.2.3.2	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			150				150,000	
							150,000	150,000
							Total m	150,000
6.2.3.3	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			400				400,000	
							400,000	400,000
							Total m	400,000
6.2.3.4	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			15				15,000	
							15,000	15,000
							Total m	15,000
6.2.3.5	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total m	5,000
6.2.4.- Cajas generales de protección								
6.2.4.1	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
6.2.5.- Líneas generales de alimentación								
6.2.5.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+1G25 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total m	5,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.2.6.- Centralización de contadores								
6.2.6.1	Ud	Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
6.2.7.- Derivaciones individuales								
6.2.7.1	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+1G25 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		25				25,000	
							25,000	25,000
							Total m:	25,000
6.2.8.- Mecanismos								
6.2.8.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud:	4,000
6.2.8.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4,5 módulos, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, curva de 8 a 12 x In, modelo DZ158-3-100 "CHINT ELECTRICS".	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
6.2.8.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
6.2.8.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, MCA316 "HAGER".	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		20				20,000	
							20,000	20,000
							Total Ud:	20,000
6.2.8.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, MCA332 "HAGER".	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.2.8.6	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.					25 A,	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
6.2.8.7	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total Ud	5,000
6.2.8.8	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
6.2.8.9	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 30 mA, FP4100/030 "GENERAL ELECTRIC".						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
6.2.8.10	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
6.2.8.11	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco; instalación en superficie.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
6.2.8.12	Ud	Conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			24				24,000	
							24,000	24,000
							Total Ud	24,000
6.2.8.13	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			16				16,000	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						16,000	16,000	
						Total Ud	16,000	
6.2.8.14	Ud	Base de toma de corriente estanca con tapa abatible con grado de protección IP44, bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, de intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, gama básica formado por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, kit de juntas para obtener un grado de protección IP44 y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante; instalación empotrada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			4				4,000	
							4,000	4,000
						Total Ud	4,000	
6.3.- Fontanería								
6.3.1.- Acometidas								
6.3.1.1	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 30 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
						Total Ud	1,000	
6.3.2.- Tubos de alimentación								
6.3.2.1	Ud	Alimentación de agua potable, de 4 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro; llave de corte de compuerta.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
						Total Ud	1,000	
6.3.3.- Contadores								
6.3.3.1	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
						Total Ud	1,000	
6.3.4.- Elementos								
6.3.4.1	M	Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y						

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		piezas especiales.						
		Sin detalle	110				110,000	110,000
							110,000	110,000
							Total m	110,000
6.3.4.2	M	Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
		Sin detalle	35				35,000	35,000
							35,000	35,000
							Total m	35,000
6.3.4.3	M	Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
		Sin detalle	35				35,000	35,000
							35,000	35,000
							Total m	35,000
6.3.4.4	M	Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
		Sin detalle	35				35,000	35,000
							35,000	35,000
							Total m	35,000
6.3.4.5	Ud	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.						
		Sin detalle	8				8,000	8,000
							8,000	8,000
							Total Ud	8,000
6.4.- Iluminación								
6.4.1.- Interior								
6.4.1.1 Tubo LED para entornos industriales								
		Sin detalle	37				37,000	37,000
							37,000	37,000
							Total	37,000
6.4.1.2 Panel LED adosado al techo								
		Sin detalle	27				27,000	27,000
							27,000	27,000
							Total	27,000
6.4.2.- Exterior								

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº Ud Descripción Medición

6.4.2.1 Campana industrial UFO 100W

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	14				14,000	
					14,000	14,000
					Total:	14,000

6.5.- Contra incendios

6.5.1.- Detección y alarma

6.5.1.1 Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	3				3,000	
					3,000	3,000
					Total Ud:	3,000

6.5.1.2 Ud Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud:	1,000

6.5.2.- Alumbrado de emergencia

6.5.2.1 Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	19				19,000	
					19,000	19,000
					Total Ud:	19,000

6.5.3.- Señalización

6.5.3.1 Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x420 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	3				3,000	
					3,000	3,000
					Total Ud:	3,000

6.5.3.2 Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 447x447 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	3				3,000	
					3,000	3,000
					Total Ud:	3,000

6.5.4.- Sistemas de abastecimiento de agua

6.5.4.1 Ud Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierres, pulverización y chorro compacto) construida en plástico

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
6.5.5.- Extintores								
6.5.5.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud	4,000
6.6.- Evacuación de aguas								
6.6.1.- Bajantes								
6.6.1.1	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			40				40,000	
							40,000	40,000
							Total m	40,000
6.6.2.- Canalones								
6.6.2.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			54				54,000	
							54,000	54,000
							Total m	54,000
6.6.3.- Derivaciones individuales								
6.6.3.1	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total m	10,000
6.6.3.2	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total m	10,000
6.6.3.3	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total m	5,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.6.3.4	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			30				30,000	
							30,000	30,000
							Total m:	30,000

Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1.- Aislamientos térmicos								
7.1.1.- Fachadas y medianerías								
7.1.1.1	M ²	Aislamiento térmico por el interior de la hoja exterior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Fachadas laterales	2	27,000		5,000	270,000	
		Fachadas frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000	
		Hueco ventana sala descanso	1	2,300		-1,400	-3,220	
		Hueco ventana sala descanso	1	3,000		-1,900	-5,700	
		Hueco ventanas baños	2	0,600		-0,400	-0,480	
		Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620	
		Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000	
							426,980	426,980
							Total m ²	426,980

7.1.2.- Particiones

7.1.2.1	M ²	Aislamiento térmico en partición, sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por panel impermeabilizante de poliestireno extruido, Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 28 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseos	3	2,500		3,000	22,500	
		Hueco puertas aseos	2	0,825		-2,030	-3,350	
		Vestuarios	5	2,500		3,000	37,500	
		Hueco puertas vestuarios	2	0,825		-2,030	-3,350	
		Hueco puertas vestuarios	2	0,800		-1,945	-3,112	
		Oficina	1	5,000		3,000	15,000	
		Oficina	1	2,000		3,000	6,000	
		Hueco puerta oficina	1	0,800		-1,945	-1,556	
		Sala de descanso	1	4,000		3,000	12,000	
		Sala de descanso	1	10,000		3,000	30,000	
		Hueco puertas sala descanso	2	0,825		-2,030	-3,350	
		Sala de maquinas	2	5,000		5,000	50,000	
		Hueco puerta sala de maquinas	1	2,000		-2,000	-4,000	
		Laboratorio	1	2,000		3,000	6,000	
		Laboratorio	1	5,000		3,000	15,000	
		Hueco puerta laboratorio	1	0,800		-1,945	-1,556	
		Almacenes	4	5,000		5,000	100,000	
		Almacenes	2	9,200		5,000	92,000	
		Huecos puertas almacenes	6	1,500		-3,000	-27,000	
							338,726	338,726
							Total m ²	338,726

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1.- Componentes de cubiertas inclinadas								
8.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich								
8.1.1.1	M ²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Techo				27,000	16,200		437,400	
							437,400	437,400
						Total m²:		437,400

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción					Medición
----	----	-------------	--	--	--	--	----------

9.1.- Alicatados

9.1.1.- De baldosas cerámicas

- 9.1.1.1 M² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de yeso o placas de escayola, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 color blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	8	2,500		3,000	60,000	
Hueco ventana	2	0,600		-0,400	-0,480	
Hueco puerta	2	0,800		-2,030	-3,248	
Laboratorio	1	5,000		3,000	15,000	
Laboratorio	1	2,000		3,000	6,000	
Hueco puerta	1	0,800		-1,945	-1,556	
					75,716	75,716
Total m ²:						75,716

9.2.- Decorativos

9.2.1.- De madera

- 9.2.1.1 M² Revestimiento decorativo con tablero contrachapado fenólico de 10 mm de espesor, con la cara interior de conífera y la cara vista revestida con una chapa fina de madera de roble, barnizada en fábrica, con junta machihembrada, fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona de descanso	2	10,000		3,000	60,000	
Zona descanso	2	4,000		3,000	24,000	
Huecos ventana	1	3,000		-1,900	-5,700	
Hueco ventana	1	2,300		-1,400	-3,220	
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620	
Hueco puertas interiores	2	0,825		-2,030	-3,350	
Oficinas	2	5,000		3,000	30,000	
Oficinas	2	2,000		3,000	12,000	
Hueco puerta	1	0,825		-2,030	-1,675	
Hueco puerta	1	0,800		-1,945	-1,556	
Vestuarios	8	2,500		3,000	60,000	
Hueco puertas	2	0,825		-2,030	-3,350	
Hueco puertas	2	0,800		-1,945	-3,112	
Pasillo	2	5,000		3,000	30,000	
Pasillo	2	1,000		3,000	6,000	
Hueco puertas	5	0,825		-2,030	-8,374	
					187,043	187,043
Total m ²:						187,043

9.3.- Pinturas en paramentos interiores

9.3.1.- Plásticas

- 9.3.1.1 M² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de más de 3 m de altura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Almacen de materia prima	2	5,000		5,000	50,000	
Almacen de materia prima	2	5,600		5,000	56,000	
Almacen de materia auxiliar	2	5,000		5,000	50,000	
Almacen de materia auxiliar	2	5,200		5,000	52,000	
Almacen de producto final	2	5,000		5,000	50,000	
Almacen de producto final	2	7,000		5,000	70,000	
Hueco puertas almacenes	9	1,500		-3,000	-40,500	
Hueco puerta carga/descarga	1	3,000		-3,000	-9,000	
Zona de produccion	1	15,400		5,000	77,000	
Zona de producción	2	15,000		5,000	150,000	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción			Medición
Zona de producción	1	3,200	5,000	16,000	
Zona de producción	1	5,000	5,000	25,000	
Zona de producción	1	6,000	5,000	30,000	
Hueco puertas acceso almacenes	2	1,500	-3,000	-9,000	
Hueco puertas acceso zona de producción	4	0,800	-1,945	-6,224	
Hueco puerta sala de maquinas	1	2,000	-2,000	-4,000	
				<u>590,276</u>	590,276
Total m²:					590,276

9.4.- Conglomerados tradicionales**9.4.1.- Guarnecidos y enlucidos**

9.4.1.1 M² Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachadas laterales	2	27,000		5,000	270,000	
Fachadas frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000	
Hueco ventana sala descanso	1	2,300		-1,400	-3,220	
Hueco ventana sala descanso	1	3,000		-1,900	-5,700	
Hueco ventanas baños	2	0,600		-0,400	-0,480	
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620	
Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000	
					<u>426,980</u>	426,980
Total m²:						426,980

9.5.- Sistemas monocapa industriales**9.5.1.- Morteros monocapa**

9.5.1.1 M² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color blanco, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 10 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachadas laterales	2	27,000		5,000	270,000	
Fachadas frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000	
Hueco ventana sala descanso	1	2,300		-1,400	-3,220	
Hueco ventana sala descanso	1	3,000		-1,900	-5,700	
Hueco ventanas baños	2	0,600		-0,400	-0,480	
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620	
Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000	
					<u>426,980</u>	426,980
Total m²:						426,980

9.6.- Pavimentos**9.6.1.- De baldosas cerámicas**

9.6.1.1 M² Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo AI, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color blanco y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona descanso	1	10,000	4,000		40,000	
Oficina	1	5,000	2,000		10,000	
Aseos	2	2,500	2,500		12,500	
Vestuarios	2	2,500	2,500		12,500	
Laboratorio	1	5,000	2,000		10,000	
Pasillo	1	5,000	1,000		5,000	
					<u>90,000</u>	90,000
Total m²:						90,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

9.7.- Falsos techos**9.7.1.- Continuos, de placas de yeso laminado**

9.7.1.1 M² Falso techo continuo suspendido, acústico, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 320 mm; PLACAS: una capa de placas acústicas de yeso laminado, 12,5x1200x2000 mm, de superficie perforada. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas y accesorios de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona descanso	1	10,000	4,000		40,000	
Oficina	1	5,000	2,000		10,000	
Aseos	2	2,500	2,500		12,500	
Vestuarios	2	2,500	2,500		12,500	
Laboratorio	1	5,000	2,000		10,000	
Pasillo	1	5,000	1,000		5,000	
					90,000	90,000
					Total m ²:	90,000

Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción						Medición
10.1.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas								
10.1.1.- Lavabos								
10.1.1.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 715x570 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, fijado a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe y sifón individual y silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
10.1.2.- Inodoros								
10.1.2.1	Ud	Cisterna de polietileno, con acceso y accionamiento frontal, descarga doble de 6-3 litros o única interrumpible, ajustable a 4,5, 6 ó 7 litros para descarga total y a 3 ó 4 litros para descarga parcial, modelo Sigma 12 cm, de 120 mm de profundidad, sobre bastidor autoportante, premontado, de 880 mm de anchura y 1120 mm de altura, acabado pintado al horno, con patas de apoyo antideslizantes de acero galvanizado ajustables en altura hasta 200 mm y orientables, altura del inodoro ajustable entre 410 y 460 mm, panel de madera reforzada para barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, tubo guía para tubo de alimentación de aparatos sanitarios serie AquaClean, para inodoro suspendido, código de pedido 111.375.00.5, serie Duofix "GEBERIT", con juego de extensiones para patas de apoyo de acero galvanizado, código de pedido 111.867.00.1 y pulsador para accionamiento de cisterna, de plástico, de color blanco, de descarga doble, código de pedido 115.770.11.5, modelo Sigma01,. Instalación empotrada en muro de fábrica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
10.2.- Baños								
10.2.1.- Accesorios								
10.2.1.1	Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
10.2.2.- Dosificadores de jabón								
10.2.2.1	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco y gris, de 114x111x231 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
10.2.3.- Dispensadores de papel								
10.2.3.1	Ud	Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 600 toallitas, plegadas en Z.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
10.2.4.- Papeleras y contenedores higiénicos								

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.2.4.1	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
10.2.5.- Cabinas sanitarias								
10.2.5.1	Ud	Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 1 lateral de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
10.3.- Cocinas/galerías								
10.3.1.- Fregaderos y lavaderos								
10.3.1.1	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas, de 800x490 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
10.4.- Vestuarios								
10.4.1.- Taquillas								
10.4.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
10.4.2.- Bancos								
10.4.2.1	Ud	Banco mural para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 390 mm de altura.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción						Medición
11.1.- Cerramientos exteriores								
11.1.1.- Mallas metálicas								
11.1.1.1	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			254				254,000	
							254,000	254,000
							Total m	254,000
11.1.2.- Puertas								
11.1.2.1	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 600x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
11.1.2.2	Ud	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 12 Residuos

Nº	Ud	Descripción					Medición	
12.1.- Residuos generados en la construcción								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 13 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción					Medición	
13.1.- Conjunto de pruebas y ensayos								
13.1.1.- Conjunto de pruebas y ensayos								
13.1.1.1	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.1.- Sistemas de protección colectiva								
14.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva								
14.1.1.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
14.2.- Equipos de protección individual								
14.2.1.- Conjunto de equipos de protección individual								
14.2.1.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud:	4,000
14.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios								
14.3.1.- Material médico								
14.3.1.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 15 Maquinaria y equipamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición
15.1		Carretilla elevadora. Para descargar y mover los pallets. Dimensiones: 2,2 x 1,2 m. Peso: 2550 kg.		80V.Elevación hasta	3,3 m.		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Sin detalle		1				1,000
							1,000
							1,000
							Total: 1,000
15.2		Tanques de maduración. Posee un kit y flotador neumático, puerta de 300 mm de diámetro, válvula de vacío de plástico 2 válvulas de bola, fondo cónico y regleta nivel con protección inoxidable. También cuenta con un grifo sacamuestras. Capacidad para 1.500 L con una altura de 2.160 mm y diámetro de 1.160 mm					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Sin detalle		5				5,000
							5,000
							5,000
							Total: 5,000
15.3		Depósito de agua caliente. Construido en acero inoxidable, depósito cerrado con aislamiento de lana de roca (50 mm), termómetro con vaina, vaina para sonda, regleta de nivel, patas troncocónicas con pies regulables. Capacidad para 2.500 L, con diámetro de 1,4 m y altura total de 2,4 m.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Sin detalle		1				1,000
							1,000
							1,000
							Total: 1,000
15.4		Filtros de carbón activo. Elimina contaminantes orgánicos, cloro libre, desodorización y decoloración del agua. Cuerpo construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio, válvulas automáticas, manómetros a la entrada y salida para controlar la pérdida de carga, presión máxima de trabajo 8 bar y rango de temperatura de trabajo de 0 a 35 °C. Caudal máx.: 4 m3/h, Carga: 115 Kgs. Dimensiones: diámetro 0,55 m x 2,1 m de alto.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Sin detalle		2				2,000
							2,000
							2,000
							Total: 2,000
15.5		Bombas centrifugas. Cuerpo de acero inoxidable y carro para facilitar el desplazamiento. Potencia de 3 kW, velocidad 2.900 RPM y rendimiento de 3,50 l/h a 1,5 bar.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Sin detalle		2				2,000
							2,000
							2,000
							Total: 2,000
15.6		Mangueras alimentarias. Modelo Vacupress food que tiene una tolerancia a temperaturas desde -25 °C hasta 80 °C. Diámetro de 19 – 102 mm. Longitud 30 m.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Sin detalle		10				10,000
							10,000
							10,000
							Total: 10,000
15.7		Contenedor estanco. Capacidad para 540 L. Dimensiones 1,2 m de largo x 0,8 m de ancho x 0,885 m de alto.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Sin detalle		1				1,000
							1,000
							1,000
							Total: 1,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 15 Maquinaria y equipamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.8		Filtros de cartón. Consisten en placas compuestas de fibras de celulosa, y cuyo funcionamiento se basa en la adsorción de sustancias indeseadas. Montadas sobre bastidor de acero inoxidable. Dimensiones de las placas de 400x400 mm. Permite montar de 14 a 30 placas. Dimensiones 1,55 m de largo x 0,62 m de ancho x 1 m de alto	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.9		Sistema CIP. El sistema CIP cuenta con varios depósitos que contienen diversas soluciones químicas, ácidas y básicas, que permiten una completa desinfección de los equipos tras su uso. Estas soluciones se recirculan en un orden establecido y luego se enjuaga para eliminar posibles restos de líquidos de limpieza. Permite una recuperación del 90 % de los productos de limpieza empleados. Está totalmente automatizado facilitando las tareas del operario, ya que regula automáticamente dosis, temperatura de la mezcla y tiempo de operación, con lo que permite un ahorro considerable de agua al regular los caudales necesarios para una adecuada desinfección. Capacidad de limpieza de depósitos: 200 a 15.000 L. Dimensiones: 2,5 x 0,81 x 1,8 m.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.10		Equipo de frío. Construido en acero inoxidable, rango de temperaturas desde -5 hasta 45 °C, bomba centrífuga primaria, condensador por aire, compresor hermético de pistón con gas ecológico. Potencia frigorífica 3,5 kW, 3000 frigorías/hora, potencia calorífica 2,0 kW, gas refrigerante R-404A, caudal agua glicolada 1200 L/h, temperatura del agua glicolada 12 °C. Dimensiones 1,1 m de largo x 0,94 m de ancho.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.11		Máquina automática de llenado de botellas. Máquina monobloque automática que permite el etiquetado, dosificación y cierre de la botella. Permite un gran aprovechamiento del espacio debido a la combinación de las 3 operaciones en un reducido tamaño. Posee 2 boquillas para la dosificación y una velocidad de producción de hasta 1000 botellas/hora para cerveza. Se puede adaptar a cualquier tipo de formato y tamaño de botella. Limpieza y saneamiento sencillo y programable. Dimensiones del boque: 4,9 m de largo x 4 m de ancho.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.12		Estanterías para pallets. Estanterías de varias alturas, dimensionadas para albergar pallets en su interior	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			23				23,000	
							23,000	23,000
							Total	23,000
15.13		Máquina semiautomática de llenado de barriles. Construido en acero inoxidable tiene una capacidad para envasar de 30 – 40 barriles Keykeg a la hora. Dimensiones: 1 m largo x 0,95 m ancho x 2,2 m de alto. Los barriles se alimentan						

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 15 Maquinaria y equipamiento

Nº	Ud	Descripción						Medición
		y retiran manualmente, mientras que el llenado es automático. El propio equipo comprueba el buen estado del barril comprobando la presión. Después se presuriza y se rellena.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.14		Maquina paletizadora semiautomática. Se coloca la carga a embalar y la máquina automáticamente detecta la altura hasta la que embalará, comienza a girar la plataforma y después un operario corta el embalaje manualmente. Produce hasta 20 pallets/hora, carga máxima 200 kg, dimensiones plataforma 1,2 m x 1,1 m (también es el máximo tamaño del pallet a embalar), potencia instalada 1 kW.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.15		Estantería metálica						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total	2,000
15.16		Ordenador de mesa						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total	2,000
15.17		Mobiliario de oficina						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.18		Frigorífico. Para el almacenamiento de productos en condiciones de temperatura bajas. Temperaturas a 32 °C entre 1 – 10 °C. Capacidad para 1220 L. Dimensiones: 1,4 x 0,8 x 2,05 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total	2,000
15.19		Báscula de plataforma. Capacidad hasta 300 kg con resolución de 50 g. Estructura de acero con 4 ruedas (2 de ellas giratorias y con frenos). Plataforma de 80 x 60 cm. Dimensiones 127 x 90 x 60 cm. Pantalla LCD, con teclado intuitivo. Batería 30 horas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.20		Molino con acondicionamiento húmedo. Capacidad máxima para moler de 2,5 t/h. Proporción malta agua hasta 2:1. Control de nivel en la tolva. Sistema automatizado de calidad: controla la velocidad de rotación de los rodillos en función de la tasa de rendimiento del triturado y la calidad de la malta. La friabilidad es un factor clave, los granos más duros serán triturados más lentamente. Tiene una velocidad regulable de 25 a 138 rpm. Geometría optimizada para realizar un remojo completo (humedad cáscara aumenta un 20 %). Temperatura y flujo del agua						

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 15 Maquinaria y equipamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		de remojo regulable. Acidificación de la mezcla dentro del molino. Equipo para enjuague con gas inerte. Ajuste preciso de los rodillos de molturación (luz variable 0,24 – 0,40 mm). Medidas: 1,2 m de ancho, 2,66 m de alto y 0,83 m de profundidad. Peso: 1,7 toneladas. Empleará unos 60 L por cada 100 kg de malta, de los que se recuperan 20-30 L por cada 100 kg de malta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.21		Cuba de maceración y cocción. Cuba con doble fondo a 0,5 m. Volumen 2000 L. Diámetro: 1,3 m. Altura total: 2,05 m. Altura cuba: 1,5 m. Soporte rejilla y rejilla perforada con diámetro de agujero 1 mm. Termómetro con vaina. Vaina para sonda. Aislamiento lana roca 50 mm. Patas troncocónicas con pies regulables.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.22		Cuba de cocción. Se empleará un deposito ebullición con Whirlpool. Hervidor externo consistente en un intercambiador de calor tubular que rodea la caldera. Capacidad 2000 litros, diámetro 1,3 m, altura total 2,6 m. Entrada tangencial, aislamiento lana de roca 50 mm, termómetro con vaina, válvulas de bola.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.23		Intercambiador de placas. Conjunto de placas superpuestas y juntas montadas en un bastidor que las junta y asegura la circulación de los fluidos entre las placas y la impermeabilidad hacia el exterior. Caudal máx.: 800 m3/hora. Presión máx.: 25 bar. Temperatura máx.: 200 °C. Potencia: 5 a 5000 kW. Superficie: 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total	1,000
15.24		Cubas de fermentación. Volumen 2000 L. Diámetro: 1.250 mm. Altura cilindro: 1.250 mm. Altura total: 2.50 mm. Válvula presión vacío. Termómetro con vaina. Vaina para la sonda. Grifo sacamuestras. Camisa de refrigeración tanto en el cilindro como en el cono. Aislamiento: con lana de roca 50 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		8				8,000	
							8,000	8,000
							Total	8,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de una microcervecera artesanal en el T. M.
de Carrión de los Condes (Palencia)

DOCUMENTO V: Presupuesto

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

Tutor: Enrique Relea Gangas
Cotutor: Carlos Blanco Fuentes

Octubre 2021

DOCUMENTO V: Presupuesto

Índice. Presupuesto

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1	4
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2	45
3. PRESUPUESTOS PARCIALES	88
4. RESUMEN DE PRESUPUESTOS	125

Cuadro de precios nº 1

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN		
	1.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA		
1.1.1.1	M ² DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS. COMPRENDE LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA RETIRAR DE LAS ZONAS PREVISTAS PARA LA EDIFICACIÓN O URBANIZACIÓN: PEQUEÑAS PLANTAS, MALEZA, BROZA, MADERAS CAÍDAS, ESCOMBROS, BASURAS O CUALQUIER OTRO MATERIAL EXISTENTE, HASTA UNA PROFUNDIDAD NO MENOR QUE EL ESPESOR DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL, CONSIDERANDO COMO MÍNIMA 25 CM; Y CARGA A CAMIÓN.	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS
	1.1.2 EXCAVACIONES		
1.1.2.1	M ³ EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.	24,93	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.2.2	M ³ EXCAVACIÓN DE POZOS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.	22,92	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
	1.1.3 RELLENOS Y COMPACTACIONES		
1.1.3.1	M ³ BASE DE PAVIMENTO REALIZADA MEDIANTE RELLENO A CIELO ABIERTO, CON TIERRA SELECCIONADA PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, Y COMPACTACIÓN EN TONGADAS SUCESIVAS DE 30 CM DE ESPESOR MÁXIMO CON BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, HASTA ALCANZAR UNA DENSIDAD SECA NO INFERIOR AL 95% DE LA MÁXIMA OBTENIDA EN EL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, REALIZADO SEGÚN UNE 103501.	4,25	CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	1.1.4 TRANSPORTES		
1.1.4.1	M ³ TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN DE 12 T DE LOS PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	DE CUALQUIER TIPO DE TERRENO DENTRO DE LA OBRA.	0,91	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	1.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL		
	1.2.1 ARQUETAS		
1.2.1.1	UD ARQUETA A PIE DE BAJANTE, REGISTRABLE, ENTERRADA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO, DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, M-5, DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X50 CM, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-30/B/20/I+QB DE 15 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, CON EL MISMO TIPO DE HORMIGÓN, ENFOSCADA Y BRUÑIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, M-15 FORMANDO ARISTAS Y ESQUINAS A MEDIA CAÑA, CON CODO DE PVC DE 45° COLOCADO EN DADO DE HORMIGÓN, PARA EVITAR EL GOLPE DE BAJADA EN LA PENDIENTE DE LA SOLERA, CERRADA SUPERIORMENTE CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS. INCLUSO MORTERO PARA SELLADO DE JUNTAS.	133,03	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
1.2.1.2	UD ARQUETA DE PASO, REGISTRABLE, ENTERRADA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO, DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, M-5, DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X50 CM, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-30/B/20/I+QB DE 15 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, CON EL MISMO TIPO DE HORMIGÓN, ENFOSCADA Y BRUÑIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, M-15 FORMANDO ARISTAS Y ESQUINAS A MEDIA CAÑA, CERRADA SUPERIORMENTE CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS; PREVIA EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS Y POSTERIOR RELLENO DEL TRASDÓS CON MATERIAL GRANULAR. INCLUSO MORTERO PARA SELLADO DE JUNTAS Y COLECTOR DECONEXIÓN DE PVC, DE TRES ENTRADAS Y UNA SALIDA, CON TAPA DE REGISTRO, PARA ENCUENTROS.	174,43	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRECÉNTIMOS
1.2.1.3	UD ARQUETA SIFÓNICA, REGISTRABLE, ENTERRADA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO, DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, M-5, DE DIMENSIONES INTERIORES 60X60X60 CM, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-30/B/20/I+QB DE 15 CM DE ESPESOR, ENFOSCADA Y BRUÑIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, M-15 FORMANDO ARISTAS Y ESQUINAS A MEDIA CAÑA, CON SIFÓN FORMADO POR UN CODO DE 87°30' DE PVC LARGO, CERRADA SUPERIORMENTE CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS. INCLUSO MORTERO PARA SELLADO DE JUNTAS Y SUMIDERO SIFÓNICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN CON SALIDA HORIZONTAL DE 90/110 MM Y REJILLA HOMOLOGADA DE PVC.	154,89	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVECÉNTIMOS
1.2.2 ACOMETIDAS			
1.2.2.1	M ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES A LA RED GENERAL DEL MUNICIPIO, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES, FORMADA POR TUBO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 160 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 30 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, CON SUS CORRESPONDIENTES JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR Y ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC Y HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/I PARA LA POSTERIOR REPOSICIÓN DEL	57,32	CINCUENTA Y SIETE EUROS CONTREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	FIRME EXISTENTE.		
1.2.2.2	UD CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA DEL EDIFICIO A LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO A TRAVÉS DE POZO DE REGISTRO. INCLUSO JUNTA FLEXIBLE PARA EL EMPALME DE LA ACOMETIDA Y MORTERO DE CEMENTO PARA REPASO Y BRUÑIDO EN EL INTERIOR DEL POZO.	170,38	CIENTO SETENTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.2.3 COLECTORES		

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
1.2.3.1	M COLECTOR ENTERRADO DE RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO, CON ARQUETAS, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES, FORMADO POR TUBO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 160 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 30 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR Y ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	23,04	VEINTITRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
1.2.3.2	M COLECTOR ENTERRADO DE RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO, CON ARQUETAS, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES, FORMADO POR TUBO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 125 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 30 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR Y ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.	17,92	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2.3.3	M COLECTOR ENTERRADO DE RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO, CON ARQUETAS, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES, FORMADO POR TUBO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p>CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 30 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR Y ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.</p>	15,79	QUINCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.4.1	<p>1.2.4 SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE SUELOS UD INSTALACIÓN DE SUMIDERO SIFÓNICO DE PVC, DE SALIDA VERTICAL DE 90 MM DE DIÁMETRO, CON REJILLA DE PVC DE 250X250 MM, PARA RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES O DE LOCALES HÚMEDOS. INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN.</p>	25,45	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<p>1.3 NIVELACIÓN</p>		
1.3.1.1	<p>1.3.1 ENCACHADOS M² ENCACHADO EN CAJA PARA BASE DE SOLERA DE 20 CM DE ESPESOR, MEDIANTE RELLENO Y EXTENDIDO EN TONGADAS DE ESPESOR NO SUPERIOR A 20 CM DE GRAVAS PROCEDENTES DE CANTERA CALIZA DE 40/80 MM; Y POSTERIOR COMPACTACIÓN MEDIANTE EQUIPO MANUAL CON BANDEJA VIBRANTE, SOBRE LA EXPLANADA HOMOGÉNEA Y NIVELADA.</p>	8,63	OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
1.3.2.1	<p>1.3.2 SOLERAS</p> <p>M² SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL, Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, Y MALLA ELECTROSOLDADA ME 15X15 Ø 6-6 B 500 T 6X2,20 UNE-EN 10080 COMO ARMADURA DE REPARTO, COLOCADA SOBRE SEPARADORES HOMOLOGADOS, EXTENDIDO Y VIBRADO MANUAL MEDIANTE REGLA VIBRANTE, SIN TRATAMIENTO DE SU SUPERFICIE CON JUNTAS DE RETRACCIÓN DE 5 MM DE ESPESOR, MEDIANTE CORTE CON DISCO DE DIAMANTE. INCLUSO PANEL DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 3 CM DE ESPESOR, PARA LA EJECUCIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN.</p>	16,28	DIECISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	<p>2 CIMENTACIONES</p> <p>2.1 HORMIGONES, ACEROS Y ENCOFRADOS</p> <p>2.1.1 HORMIGONES</p>		
2.1.1.1	<p>M³ HORMIGÓN HL-150/B/20, FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, PARA FORMACIÓN DE CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELADO DE FONDOS DE CIMENTACIÓN, EN EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN PREVIAMENTE REALIZADA.</p>	67,30	SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
2.1.1.2	<p>M³ HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL, Y VERTIDO DESDE CAMIÓN PARA FORMACIÓN DE ZAPATA DE CIMENTACIÓN.</p>	83,48	OCHENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.1.3	<p>M³ HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL, Y VERTIDO DESDE CAMIÓN PARA FORMACIÓN DE VIGA ENTRE ZAPATAS.</p>	79,98	SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.2.1	<p>2.1.2 ACEROS</p> <p>M² MALLA ELECTROSOLDADA ME 15X15 Ø 6-6 B 500 T 6X2,20 UNE-EN 10080, COLOCADA EN OBRA, EN LOSA DE CIMENTACIÓN. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES.</p>	3,75	TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

<p>3.1.1.1</p>	<p>3 ESTRUCTURAS</p> <p>3.1 ACERO</p> <p>3.1.1 PILARES</p> <p>UD PLACA DE ANCLAJE DE ACERO UNE-EN 10025 S275JR EN PERFIL PLANO, CON TALADRO CENTRAL BISELADO, DE 550X550 MM Y ESPESOR 20 MM, CON 4 PERNOS SOLDADOS, DE ACERO CORRUGADO UNE-EN 10080 B 500 S DE 25 MM DE DIÁMETRO Y 50 CM DE LONGITUD TOTAL.</p>	<p>110,14</p>	<p>CIENTO DIEZ EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS</p>
----------------	---	---------------	---

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
3.1.1.2	UD PLACA DE ANCLAJE DE ACERO UNE-EN 10025 S275JR EN PERFIL PLANO, CON TALADRO CENTRAL BISELADO, DE 350X350 MM Y ESPESOR 15 MM, CON 4 PERNOS SOLDADOS, DE ACERO CORRUGADO UNE-EN 10080 B 500 S DE 16 MM DE DIÁMETRO Y 50 CM DE LONGITUD TOTAL.	39,39	TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.1.1.3	KG ACERO UNE-EN 10025 S275J0, EN PILARES FORMADOS POR PIEZAS SIMPLES DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE DE LAS SERIES IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE, COLOCADO CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA, A UNA ALTURA DE MÁS DE 3 M.	1,66	UN EURO CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.1.2.1	3.1.2 ESTRUCTURAS PARA CUBIERTAS KG ACERO UNE-EN 10025 S275JR, EN CORREAS METÁLICAS FORMADAS POR PIEZAS SIMPLES DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE DE LAS SERIES IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE, FIJADAS A LAS CERCHAS CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA.	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.1.3.1	3.1.3 VIGAS KG ACERO UNE-EN 10025 S275J0, EN VIGAS FORMADAS POR PIEZAS SIMPLES DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE DE LAS SERIES IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE, CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA, A UNA ALTURA DE MÁS DE 3 M.	1,63	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	4 FACHADAS Y PARTICIONES		
	4.1 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL		
	4.1.1 HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR EN FACHADA DE DOS HOJAS		
4.1.1.1	M ² HOJA EXTERIOR DE FACHADA DE DOS HOJAS, DE 24 CM DE ESPESOR, DE FÁBRICA DE BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO MACHIHEMBRADO, 30X19X24 CM, PARA REVESTIR, CON JUNTAS HORIZONTALES DE 10 MM DE ESPESOR, JUNTA REHUNDIDA, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, COLOR GRIS, M-5, SUMINISTRADO EN SACOS. REVESTIMIENTO DE LOS FRENTES DE FORJADO CON PLAQUETAS CERÁMICAS ALIGERADAS Y DE LOS		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p>FRENTES DE PILARES CON BLOQUES CORTADOS, COLOCADOS CON EL MISMO MORTERO UTILIZADO EN EL RECIBIDO DE LA FÁBRICA. DINTEL DE FÁBRICA ARMADA DE BLOQUES EN "U" CERÁMICOS ALIGERADOS; MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO.</p>	32,85	TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.1.2.1	<p>4.1.2 HOJA INTERIOR PARA REVESTIR EN FACHADA DE DOS HOJAS M² HOJA INTERIOR DE FACHADA DE DOS HOJAS, DE 7 CM DE ESPESOR, DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO HUECO PARA REVESTIR, 24X11X7 CM, CON JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES DE 10 MM DE ESPESOR, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, COLOR GRIS, M-5, SUMINISTRADO EN SACOS. DINTEL DE FÁBRICA ARMADA DE LADRILLOS CORTADOS PARA REVESTIR; MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO.</p>	18,94	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
4.1.3.1	<p>4.1.3 HOJA PARA REVESTIR EN PARTICIÓN</p> <p>M² HOJA DE PARTICIÓN INTERIOR, DE 7 CM DE ESPESOR, DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO HUECO PARA REVESTIR, 24X11X7 CM, CON JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES DE 10 MM DE ESPESOR, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, COLOR GRIS, M-5, SUMINISTRADO EN SACOS.</p> <p>5 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES</p> <p>5.1 CARPINTERÍA</p>	18,03	DIECIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
5.1.1.1	<p>5.1.1 DE PVC</p> <p>UD VENTANA DE PVC, UNA HOJA ABATIBLE CON APERTURA HACIA EL INTERIOR, DIMENSIONES 600X400 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO FOLIADO EN LAS DOS CARAS, COLOR A ELEGIR, PERFILES DE 70 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN CINCO CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: UH,M = 1,3 W/(M²K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 40 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 4, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 9A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C5, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.</p>	158,78	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHOCÉNTIMOS

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.1.1.2	UD VENTANA DE PVC, DOS HOJAS CORREDERAS, DIMENSIONES 2300X1400 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO ESTÁNDAR EN LAS DOS CARAS, COLOR BLANCO, PERFILES DE 80 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN TRES CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM, MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: $U_{H,M} = 2,3 \text{ W}/(\text{M}^2\text{K})$; ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 28 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 3, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 9A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C5, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.	357,79	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
---------	---	--------	--

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
5.1.1.3	UD VENTANA DE PVC, TRES HOJAS CORREDERAS, DIMENSIONES 3000X1900 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO ESTÁNDAR EN LAS DOS CARAS, COLOR BLANCO, PERFILES DE 80 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN TRES CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM, MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: UH,M = 2,3 W/(M²K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 28 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 3, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 6A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C2, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.	642,76	SEISCIENTOS CUARENTA Y DOSEUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	5.2 PUERTAS INTERIORES		
	5.2.1 DE ACERO		
5.2.1.1	UD PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE UNA HOJA DE 38 MM DE ESPESOR, 800X1945 MM DE LUZ Y ALTURA DE PASO, ACABADO GALVANIZADO FORMADA POR DOS CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO DE 0,5 MM DE ESPESOR CON REJILLAS DE VENTILACIÓN TROQUELADAS EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR, PLEGADAS, ENSAMBLADAS Y MONTADAS, CON CÁMARA INTERMEDIA RELLENA DE POLIURETANO, SOBRE MARCO DE ACERO GALVANIZADO DE 1MM DE ESPESOR, CON PREMARCO. INCLUSO TORNILLOS AUTORROSCANTES PARA LA FIJACIÓN DEL PREMARCO AL PARAMENTO Y TORNILLOS AUTORROSCANTES PARA LA FIJACIÓN DEL MARCO AL PREMARCO.	160,81	CIENTO SESENTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	5.2.2 DE MADERA		
5.2.2.1	UD PUERTA INTERIOR ABATIBLE, CIEGA, DE UNA HOJA DE 203X82,5X3,5 CM, DE TABLERO AGLOMERADO, CHAPADO CON PINO PAÍS, BARNIZADA EN TALLER, CON PLAFONES DE FORMA DOBLE PROVENZAL; PRECERCO DE PINO PAÍS DE 150X35 MM; GALCES DE MDF, CON RECHAPADO DE MADERA, DE PINO PAÍS DE 150X20 MM; TAPAJUNTAS DE MDF, CON RECHAPADO DE MADERA, DE PINO PAÍS DE 70X10 MM EN AMBAS CARAS. INCLUSO BISAGRAS, HERRAJES DE COLGAR, DE CIERRE Y MANIVELA SOBRE ESCUDO LARGO DE LATÓN, COLOR NEGRO, ACABADO BRILLANTE, SERIE BÁSICA.	304,24	TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	5.3 PUERTAS AUTOMÁTICAS DE ACCESO PEATONAL		
	5.3.1 CORREDERAS		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
5.3.1.1	UD PUERTA CORREDERA AUTOMÁTICA, DE ALUMINIO Y VIDRIO, PARA ACCESO PEATONAL, CON SISTEMA DE APERTURA LATERAL, DE UNA HOJA DESLIZANTE DE 100X210 CM Y UNA HOJA FIJA DE 120X210 CM, COMPUESTA POR: CAJÓN SUPERIOR CON MECANISMOS, EQUIPO DE MOTORIZACIÓN Y BATERÍA DE EMERGENCIA PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO EN CASO DE CORTE DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO, DE ALUMINIO LACADO, COLOR BLANCO, DOS DETECTORES DE PRESENCIA POR RADIOFRECUENCIA, CÉLULA FOTOELÉCTRICA DE SEGURIDAD Y PANEL DE CONTROL CON CUATRO MODOS DE FUNCIONAMIENTO SELECCIONABLES; DOS HOJAS DE VIDRIO LAMINAR DE SEGURIDAD 5+5, INCOLORO, 1B1 SEGÚN UNE-EN 12600 CON PERFILES DE ALUMINIO LACADO, COLOR BLANCO, FIJADAS SOBRE LOS PERFILES CON PERFIL CONTINUO DE NEOPRENO.	2.339,24	DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	5.4 PUERTAS CORTAFUEGOS		
	5.4.1 DE ACERO		
5.4.1.1	UD PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO HOMOLOGADA, EI2 60-C5, DE DOS HOJAS, 2000X2000 MM DE LUZ Y ALTURA DE PASO, ACABADO GALVANIZADO CON TRATAMIENTO ANTIHUELLAS, AMBAS HOJAS PROVISTAS DE CIERRAPUERTAS PARA USO MODERADO, BARRA ANTIPÁNICO, MANIVELA ANTIENGANCHE PARA LA CARA EXTERIOR, REJILLA CORTAFUEGOS DE 150X150 MM.	1.591,54	MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	5.5 PUERTAS DE USO INDUSTRIAL		
	5.5.1 DE LONA		
5.5.1.1	M² PUERTA INDUSTRIAL APILABLE DE APERTURA RÁPIDA, DE ENTRE 3 Y 3,5 M DE ALTURA MÁXIMA, FORMADA POR LONA DE PVC, MARCO Y ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO, CUADRO DE MANIOBRA, PULSADOR, FOTOCÉLULA DE SEGURIDAD Y MECANISMOS, FIJADA MEDIANTE ATORNILLADO EN OBRA DE FÁBRICA.	383,60	TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
5.5.1.1	UD PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL, DE 2,5X3 M, FORMADA POR PANEL SÁNDWICH, DE 45 MM DE ESPESOR, DE DOBLE CHAPA DE ACERO ZINCADO CON NÚCLEO AISLANTE DE ESPUMA DE POLIURETANO, ACABADO LACADO DE COLOR RAL 9016 EN LA CARA EXTERIOR Y DE COLOR RAL 9002 EN LA CARA INTERIOR, CON MIRILLA CENTRAL DE 610X180 MM, FORMADA POR MARCO DE MATERIAL SINTÉTICO Y ACRISTALAMIENTO DE POLIMETILMETACRILATO (PMMA).	3.559,04	TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE CON CUATRO CENTIMOS
	6 INSTALACIONES		
	6.1 CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.		
	6.1.1 CALDERAS DE BIOMASA		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
6.1.1.1	UD CALDERA PARA LA COMBUSTIÓN DE PELLETS, POTENCIA NOMINAL DE 4,8 A 16 KW, CON CUERPO DE ACERO SOLDADO Y ENSAYADO A PRESIÓN, DE 1130X590X865 MM, AISLAMIENTO INTERIOR, CÁMARA DE COMBUSTIÓN CON SISTEMA AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA DEL QUEMADOR MEDIANTE PARRILLA BASCULANTE, INTERCAMBIADOR DE CALOR DE TUBOS VERTICALES CON MECANISMO DE LIMPIEZA AUTOMÁTICA, SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS CON REGULACIÓN DE VELOCIDAD, CAJÓN PARA RECOGIDA DE CENIZAS DEL MÓDULO DE COMBUSTIÓN, APROVECHAMIENTO DEL CALOR RESIDUAL, EQUIPO DE LIMPIEZA, CONTROL DE LA COMBUSTIÓN MEDIANTE SONDA INTEGRADA, SISTEMA DE MANDO INTEGRADO CON PANTALLA TÁCTIL, PARA EL CONTROL DE LA COMBUSTIÓN Y DEL ACUMULADOR DE A.C.S., BASE DE APOYO ANTIVIBRACIONES, SISTEMA DE ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA DE RETORNO POR ENCIMA DE 55°C, COMPUESTO POR VÁLVULA MOTORIZADA DE 3 VÍAS DE 1" DE DIÁMETRO Y BOMBA DE CIRCULACIÓN, REGULADOR DE TIRO DE 150 MM DE DIÁMETRO, CON CLAPETA ANTIEXPLOSIÓN, LIMITADOR TÉRMICO DE SEGURIDAD, TARADO A 95°C, BASE DE APOYO ANTIVIBRACIONES, SIN INCLUIR EL CONDUCTO PARA EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PUESTA EN MARCHA POR LA EMPRESA INSTALADORA PARA LA COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	11.258,56	ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	6.2 ELÉCTRICAS		
	6.2.1 PUESTA A TIERRA		
6.2.1.1	UD RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN DEL EDIFICIO CON 96 M DE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35 MM ² , Y 4 PICAS.	698,40	SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	6.2.2 CANALIZACIONES		
6.2.2.1	M SUMINISTRO E INSTALACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR. INCLUSO ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	4,44	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.2.2.2	M SUMINISTRO E INSTALACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE CANALIZACIÓN DE TUBO RÍGIDO DE PVC, ROSCABLE, CURVABLE EN CALIENTE, DE COLOR NEGRO, DE 16 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 1250 N, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP547.	2,34	DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.2.2.3	M SUMINISTRO E INSTALACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE CANALIZACIÓN DE TUBO RÍGIDO DE PVC, ROSCABLE, CURVABLE EN CALIENTE, DE COLOR NEGRO, DE 20 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 1250 N, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP547.	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	6.2.3 CABLES		
6.2.3.1	M CABLE UNIPOLAR H07V-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 450/750 V, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR MULTIFILAR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 1,5 MM ² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE PVC (V).	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
6.2.3.2	M CABLE UNIPOLAR H07V-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 450/750 V, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR MULTIFILAR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 2,5 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE PVC (V).	0,81	OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
6.2.3.3	M CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 4G2,5 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V).	2,63	DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.3.4	M CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 5G35 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V).	36,41	TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
6.2.3.5	M CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 4G6 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V).	6,16	SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
6.2.4.1	6.2.4 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN UD CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM2-S4, DE HASTA 63 A DE INTENSIDAD, PARA 1 CONTADOR TRIFÁSICO, INSTALADA EN EL INTERIOR DE HORNACINA MURAL, EN VIVIENDA UNIFAMILIAR O LOCAL.	279,85	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.2.5.1	6.2.5 LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN M LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN ENTERRADA FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, RZ1-K (AS) CCA-S1B,D1,A1 4X50+1G25 MM², SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 125 MM DE DIÁMETRO.	55,87	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.2.6.1	6.2.6 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES UD CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES EN CUARTO DE		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p>CONTADORES FORMADA POR: MÓDULO DE INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA DE 160 A; 1 MÓDULO DE EMBARRADO GENERAL; 1 MÓDULO DE FUSIBLES DE SEGURIDAD; 1 MÓDULO DE CONTADORES MONOFÁSICOS; 1 MÓDULO DE CONTADORES TRIFÁSICOS; MÓDULO DE SERVICIOS GENERALES CON SECCIONAMIENTO; MÓDULO DE RELOJ CONMUTADOR PARA CAMBIO DE TARIFA Y 1 MÓDULO DE EMBARRADO DE PROTECCIÓN, BORNES DE SALIDA Y CONEXIÓN A TIERRA.</p>	885,23	OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
6.2.7.1	<p>6.2.7 DERIVACIONES INDIVIDUALES</p> <p>M DERIVACIÓN INDIVIDUAL TRIFÁSICA ENTERRADA PARA SERVICIOS GENERALES, FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, RZ1-K (AS) CCA-S1B,D1,A1 4X50+1G25 MM², SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 110 MM DE DIÁMETRO.</p>	54,84	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
	6.2.8 MECANISMOS		
6.2.8.1	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, DE 2 MÓDULOS, BIPOLAR (2P), INTENSIDAD NOMINAL 10 A, PODER DE CORTE 6 KA, CURVA C.	33,31	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS
6.2.8.2	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, DE 4,5 MÓDULOS, TRIPOLAR (3P), INTENSIDAD NOMINAL 100 A, PODER DE CORTE 10 KA, CURVA DE 8 A 12 X IN, MODELO DZ158-3-100 "CHINT ELECTRICS".	244,59	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS
6.2.8.3	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, DE 2 MÓDULOS, BIPOLAR (2P), INTENSIDAD NOMINAL 16 A, PODER DE CORTE 6 KA, CURVA C.	33,31	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMOS
6.2.8.4	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, PODER DE CORTE 10 KA, CURVA C, TRIPOLAR (3P), INTENSIDAD NOMINAL 16 A, MCA316 "HAGER".	112,58	CIENTO DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS
6.2.8.5	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, PODER DE CORTE 10 KA, CURVA C, TRIPOLAR (3P), INTENSIDAD NOMINAL 32 A, MCA332 "HAGER".	124,32	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS
6.2.8.6	UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL INSTANTÁNEO, DE 2 MÓDULOS, BIPOLAR (2P), INTENSIDAD NOMINAL 25 A, SENSIBILIDAD 30 MA, PODER DE CORTE 6 KA, CLASE AC.	67,98	SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS
6.2.8.7	UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL INSTANTÁNEO, DE 4 MÓDULOS, TETRAPOLAR (4P), INTENSIDAD NOMINAL 25 A, SENSIBILIDAD 30 MA, PODER DE CORTE 6 KA, CLASE AC.	291,35	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS
6.2.8.8	UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL INSTANTÁNEO, DE 4 MÓDULOS, TETRAPOLAR (4P), INTENSIDAD NOMINAL 40 A, SENSIBILIDAD 30 MA, PODER DE CORTE 6 KA, CLASE AC.	301,47	TRESCIENTO UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS
6.2.8.9	UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL INSTANTÁNEO, CLASE AC, TETRAPOLAR (4P), INTENSIDAD NOMINAL 100 A, SENSIBILIDAD 30 MA, FP4100/030 "GENERAL ELECTRIC".	918,10	NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON DIEZ CENTIMOS
6.2.8.10	UD INTERRUPTOR UNIPOLAR (1P), GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TECLA SIMPLE, DE COLOR BLANCO Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EMPOTRADA.	10,82	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.2.8.11	UD INTERRUPTOR UNIPOLAR (1P) ESTANCO, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP55, MONOBLOC, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TECLA SIMPLE Y CAJA, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EN SUPERFICIE.	14,55	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.2.8.12	UD CONMUTADOR, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TECLA SIMPLE, DE COLOR BLANCO Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EMPOTRADA.	11,56	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.2.8.13	UD BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 16 A, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TAPA, DE COLOR BLANCO Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EMPOTRADA.	10,75	DIEZ EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.2.8.14	UD BASE DE TOMA DE CORRIENTE ESTANCA CON TAPA ABATIBLE CON GRADO DE PROTECCIÓN IP44, BIPOLAR CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, DE INTENSIDAD ASIGNADA 16 A, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, GAMA BÁSICA FORMADO POR MECANISMO PARA BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, CON TAPA ABATIBLE CON SÍMBOLO, OBTURADOR PARA PROTECCIÓN INFANTIL Y CONEXIÓN MEDIANTE BORNES CON TORNILLO, CON EMBELLECEDOR DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO COLOR BLANCO ACABADO BRILLANTE, KIT DE JUNTAS PARA OBTENER UN GRADO DE PROTECCIÓN IP44 Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO COLOR BLANCO ACABADO BRILLANTE; INSTALACIÓN EMPOTRADA. 6.3 FONTANERÍA 6.3.1 ACOMETIDAS	26,10	VEINTISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
6.3.1.1	UD ACOMETIDA ENTERRADA PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE 30 M DE LONGITUD, QUE UNE LA RED GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA CON LA INSTALACIÓN GENERAL DEL EDIFICIO, CONTINUA EN TODO SU RECORRIDO SIN UNIONES O EMPALMES INTERMEDIOS NO REGISTRABLES, FORMADA POR TUBO DE POLIETILENO PE 100, DE 40 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PN=10 ATM Y 2,4 MM DE ESPESOR, COLOCADA SOBRE LECHO DE ARENA DE 15 CM DE ESPESOR, EN EL FONDO DE LA ZANJA PREVIAMENTE EXCAVADA, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA; COLLARÍN DE TOMA EN CARGA COLOCADO SOBRE LA RED GENERAL DE DISTRIBUCIÓN QUE SIRVE DE ENLACE ENTRE LA ACOMETIDA Y LA RED; LLAVE DE CORTE DE ESFERA DE 1 1/4" DE DIÁMETRO CON MANDO DE CUADRADILLO COLOCADA MEDIANTE UNIÓN ROSCADA, SITUADA JUNTO A LA EDIFICACIÓN, FUERA DE LOS LÍMITES DE LA PROPIEDAD, ALOJADA EN ARQUETA PREFABRICADA DE POLIPROPILENO DE 30X30X30 CM, COLOCADA SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/I DE 15 CM DE ESPESOR. INCLUSO HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/I PARA LA POSTERIOR REPOSICIÓN DEL FIRME EXISTENTE, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	613,63	SEISCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.3.2.1	6.3.2 TUBOS DE ALIMENTACIÓN UD ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE, DE 4 M DE LONGITUD, COLOCADA SUPERFICIALMENTE, FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO, DE 33/35 MM DE DIÁMETRO; LLAVE DE CORTE DE COMPUERTA.	118,20	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6.3.3.1	6.3.3 CONTADORES UD CONTADOR DE AGUA FRÍA DE LECTURA DIRECTA, DE CHORRO SIMPLE, CAUDAL NOMINAL 2,5 M³/H, DIÁMETRO		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	3/4", TEMPERATURA MÁXIMA 30°C, PRESIÓN MÁXIMA 16 BAR, APTO PARA AGUAS MUY DURAS, CON TAPA, RACORES DE CONEXIÓN Y PRECINTO.	56,18	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
	6.3.4 ELEMENTOS		
6.3.4.1	M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 33/35 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	24,14	VEINTICUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
6.3.4.2	M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 26/28 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	19,35	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
6.3.4.3	M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 20/22 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	15,66	QUINCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.3.4.4	M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 16/18 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	13,72	TRECE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.3.4.5	UD GRIFO DE LATÓN, DE 1/2" DE DIÁMETRO.	11,21	ONCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	6.4 ILUMINACIÓN		
	6.4.1 INTERIOR		
6.4.1.1	TUBO LED PARA ENTORNOS INDUSTRIALES	17,95	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.4.1.2	PANEL LED ADOSADO AL TECHO	25,70	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
	6.4.2 EXTERIOR		
6.4.2.1	CAMPANA INDUSTRIAL UFO 100W	44,24	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	6.5 CONTRA INCENDIOS		
	6.5.1 DETECCIÓN Y ALARMA		
6.5.1.1	UD PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL DE REARME MANUAL, DE ABS COLOR ROJO, PROTECCIÓN IP41, CON LED INDICADOR DE ALARMA COLOR ROJO Y LLAVE DE REARME, CON TAPA DE METACRILATO. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	32,78	TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.5.1.2	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN PARAMENTO INTERIOR DE SIRENA ELECTRÓNICA, DE COLOR ROJO, CON SEÑAL ÓPTICA Y ACÚSTICA, ALIMENTACIÓN A 24 VCC, POTENCIA SONORA DE 100 DB A 1 M Y CONSUMO DE 68 MA.		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	106,51	CIENTO SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6.5.2.1	6.5.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE EN ZONAS COMUNES DE LUMINARIA DE EMERGENCIA, CON TUBO LINEAL FLUORESCENTE, 6 W - G5, FLUJO LUMINOSO 100 LÚMENES, CARCASA DE 245X110X58 MM, CLASE II, IP42, CON BATERÍAS DE NI-CD DE ALTA TEMPERATURA, AUTONOMÍA DE 1 H, ALIMENTACIÓN A 230 V, TIEMPO DE CARGA 24 H. INCLUSO ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	48,21	CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
6.5.3.1	6.5.3 SEÑALIZACIÓN UD PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, DE VINILO FOTOLUMINISCENTE, CON CATEGORÍA DE FOTOLUMINISCENCIA A SEGÚN UNE 23035-4, DE 420X420 MM. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	19,89	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
6.5.3.2	UD PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN, DE PVC FOTOLUMINISCENTE, CON CATEGORÍA DE FOTOLUMINISCENCIA A SEGÚN UNE 23035-4, DE 447X447 MM. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	38,45	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.5.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
6.5.4.1	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (BIE), DE 25 MM (1") Y DE 680X480X215 MM, COMPUESTA DE: ARMARIO CONSTRUIDO EN ACERO DE 1,2 MM DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA EPOXI COLOR ROJO RAL 3000 Y PUERTA SEMICIEGA CON VENTANA DE METACRILATO DE ACERO DE 1,2 MM DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA EPOXI COLOR ROJO RAL 3000; DEVANADERA METÁLICA GIRATORIA FIJA, PINTADA EN ROJO EPOXI, CON ALIMENTACIÓN AXIAL; MANGUERA SEMIRRÍGIDA DE 20 M DE LONGITUD; LANZA DE TRES EFECTOS (CIERRE, PULVERIZACIÓN Y CHORRO COMPACTO) CONSTRUIDA EN PLÁSTICO ABS Y VÁLVULA DE CIERRE TIPO ESFERA DE 25 MM (1"), DE LATÓN, CON MANÓMETRO 0-16 BAR. INCLUSO ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	437,04	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
6.5.5 EXTINTORES			
6.5.5.1	UD EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA, CON PRESIÓN INCORPORADA, DE EFICACIA 34A-233B-C, CON 9 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON MANÓMETRO Y MANGUERA CON BOQUILLA DIFUSORA. INCLUSO SOPORTE Y ACCESORIOS DE MONTAJE.	60,49	SESENTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.6 EVACUACIÓN DE AGUAS			
6.6.1 BAJANTES			
6.6.1.1	M BAJANTE EXTERIOR DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES, FORMADA POR TUBO DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR; UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR, ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC,		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	5,35	CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.6.2	6.6.2 CANALONES M CANALÓN CIRCULAR DE PVC CON ÓXIDO DE TITANIO, DE DESARROLLO 250 MM, COLOR GRIS CLARO.	12,62	DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.6.3	6.6.3 DERIVACIONES INDIVIDUALES		
6.6.3.1	M RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, EMPOTRADA, DE PVC, SERIE B, DE 75 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO.	7,00	SIETE EUROS
6.6.3.2	M RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, EMPOTRADA, DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO.	5,44	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.6.3.3	M RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, EMPOTRADA, DE PVC, SERIE B, DE 40 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO.	4,55	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
6.6.3.4	M RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, COLOCADA SUPERFICIALMENTE, DE PVC, SERIE B, DE 110 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO.	10,64	DIEZ EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES		
	7.1 AISLAMIENTOS TÉRMICOS		
	7.1.1 FACHADAS Y MEDIANERÍAS		
7.1.1.1	M ² AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL INTERIOR DE LA HOJA EXTERIOR, EN FACHADA DE DOBLE HOJA DE FÁBRICA PARA REVESTIR, FORMADO POR PANEL SEMIRRÍGIDO DE LANA MINERAL, SEGÚN UNE-EN 13162, NO REVESTIDO, DE 40 MM DE ESPESOR, RESISTENCIA TÉRMICA 1,1 M ² K/W, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 0,035 W/(MK), COLOCADO A TOPE Y FIJADO CON PELLADAS DE ADHESIVO CEMENTOSO. INCLUSO CINTA AUTOADHESIVA PARA SELLADO DE JUNTAS.	9,28	NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	7.1.2 PARTICIONES		
7.1.2.1	M ² AISLAMIENTO TÉRMICO EN PARTICIÓN, SISTEMA SCHLÜTER-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", FORMADO POR PANEL IMPERMEABILIZANTE DE POLIESTIRENO EXTRUIDO, SCHLÜTER-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", DE 2600 MM DE LONGITUD, 625 MM DE ANCHURA Y 28 MM DE ESPESOR, REVESTIDO POR AMBAS CARAS CON UNA CAPA DE REFUERZO ESPECIAL SIN CEMENTO Y UN GEOTEXTIL, RESISTENCIA TÉRMICA 0,8 M ² K/W, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 0,035 W/(MK), FIJADO CON PELLADAS DE ADHESIVO CEMENTOSO. INCLUSO MASILLA ADHESIVA ELÁSTICA MONOCOMPONENTE, SCHLÜTER-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", PARA SELLADO DE JUNTAS.	46,57	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	8 CUBIERTAS		
	8.1 COMPONENTES DE CUBIERTAS INCLINADAS		
	8.1.1 DE CHAPAS DE ACERO Y PANELES SÁNDWICH		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

8.1.1.1	<p>M² COBERTURA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES DE ACERO, CON LA SUPERFICIE EXTERIOR GRECADA Y LA SUPERFICIE INTERIOR LISA, DE 40 MM DE ESPESOR Y 1000 MM DE ANCHURA, FORMADOS POR DOBLE CARA METÁLICA DE CHAPA ESTÁNDAR DE ACERO, ACABADO PRELACADO, DE ESPESOR EXTERIOR 0,5 MM Y ESPESOR INTERIOR 0,5 MM Y ALMA AISLANTE DE POLIURETANO DE DENSIDAD MEDIA 40 KG/M³, Y ACCESORIOS, COLOCADOS CON UN SOLAPE DEL PANEL SUPERIOR DE 200 MM Y FIJADOS MECÁNICAMENTE SOBRE ENTRAMADO LIGERO METÁLICO, EN CUBIERTA INCLINADA, CON UNA PENDIENTE MAYOR DEL 10%. INCLUSO ACCESORIOS DE FIJACIÓN DE LOS PANELES SÁNDWICH, CINTA FLEXIBLE DE BUTILO, ADHESIVA POR AMBAS CARAS, PARA EL SELLADO DE ESTANQUEIDAD DE LOS SOLAPES ENTRE PANELES SÁNDWICH Y PINTURA ANTIOXIDANTE DE SECADO RÁPIDO, PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SOLAPES ENTRE PANELES SÁNDWICH.</p> <p>9 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS</p> <p>9.1 ALICATADOS</p> <p>9.1.1 DE BALDOSAS CERÁMICAS</p>	38,26	TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
---------	---	-------	--

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
9.1.1.1	M ² ALICATADO CON AZULEJO ACABADO LISO, 15X15 CM, 8 €/M ² , CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E<10%, GRUPO BIII, RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO RD<=15, CLASE 0, COLOCADO SOBRE UNA SUPERFICIE SOPORTE DE YESO O PLACAS DE ESCAYOLA, EN PARAMENTOS INTERIORES, RECIBIDO CON ADHESIVO CEMENTOSO DE FRAGUADO NORMAL, C1 COLOR BLANCO, SIN JUNTA (SEPARACIÓN ENTRE 1,5 Y 3 MM); CANTONERAS DE PVC, Y ÁNGULOS DE PVC.	28,90	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
9.2 DECORATIVOS			
9.2.1 DE MADERA			
9.2.1.1	M ² REVESTIMIENTO DECORATIVO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO DE 10 MM DE ESPESOR, CON LA CARA INTERIOR DE CONÍFERA Y LA CARA VISTA REVESTIDA CON UNA CHAPA FINA DE MADERA DE ROBLE, BARNIZADA EN FÁBRICA, CON JUNTA MACHIHEMBRADA, FIJADO CON ADHESIVO DE CAUCHO SOBRE LA SUPERFICIE REGULARIZADA DE PARAMENTOS VERTICALES INTERIORES.	42,63	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.3 PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES			
9.3.1 PLÁSTICAS			
9.3.1.1	M ² APLICACIÓN MANUAL DE DOS MANOS DE PINTURA PLÁSTICA COLOR A ELEGIR, ACABADO MATE, TEXTURA LISA, LA PRIMERA MANO DILUIDA CON UN 20% DE AGUA Y LA SIGUIENTE SIN DILUIR, (RENDIMIENTO: 0,1 L/M ² CADA MANO); PREVIA APLICACIÓN DE UNA MANO DE IMPRIMACIÓN A BASE DE COPOLÍMEROS ACRÍLICOS EN SUSPENSIÓN ACUOSA, SOBRE PARAMENTO INTERIOR DE YESO O ESCAYOLA, VERTICAL, DE MÁS DE 3 M DE ALTURA.	5,67	CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.4 CONGLOMERADOS TRADICIONALES			
9.4.1 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS			
9.4.1.1	M ² GUARNECIDO DE YESO DE CONSTRUCCIÓN B1 MAESTREADO, SOBRE PARAMENTO VERTICAL, DE MÁS DE 3 M DE ALTURA, PREVIA COLOCACIÓN DE MALLA		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	ANTIÁLCALIS EN CAMBIOS DE MATERIAL, Y ACABADO DE ENLUCIDO DE YESO DE APLICACIÓN EN CAPA FINA C6, CON GUARDAVIVOS.	12,45	DOCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	9.5 SISTEMAS MONOCAPA INDUSTRIALES		
	9.5.1 MORTEROS MONOCAPA		
9.5.1.1	M ² REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS EXTERIORES CON MORTERO MONOCAPA ACABADO CON PIEDRA PROYECTADA, COLOR BLANCO, TIPO OC CSIII W1 SEGÚN UNE-EN 998-1, ESPESOR 10 MM, APLICADO MANUALMENTE, ARMADO Y REFORZADO CON MALLA ANTIÁLCALIS EN LOS CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENTES DE FORJADO.	23,49	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	9.6 PAVIMENTOS		
	9.6.1 DE BALDOSAS CERÁMICAS		

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
9.6.1.1	M ² SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS DE GRES RÚSTICO, DE 30X30 CM, 8 €/M ² , CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E<3%, GRUPO AI, RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO RD<=15, CLASE 0, RECIBIDAS CON ADHESIVO CEMENTOSO DE USO EXCLUSIVO PARA INTERIORES, CI SIN NINGUNA CARACTERÍSTICA ADICIONAL, COLOR BLANCO Y REJUNTADAS CON MORTERO DE JUNTAS CEMENTOSO TIPO L, COLOR BLANCO, PARA JUNTAS DE HASTA 3 MM.	19,56	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	9.7 FALSOS TECHOS		
	9.7.1 CONTINUOS, DE PLACAS DE YESOLAMINADO		
9.7.1.1	M ² FALSO TECHO CONTINUO SUSPENDIDO, ACÚSTICO, 12,5+27+27, SITUADO A UNA ALTURA MENOR DE 4 M, CONSTITUIDO POR: ESTRUCTURA: ESTRUCTURA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO DE MAESTRAS PRIMARIAS 60/27 MM CON UNA MODULACIÓN DE 1000 MM Y SUSPENDIDAS DE LA SUPERFICIE SOPORTE DE HORMIGÓN CON CUELGUES COMBINADOS CADA 900 MM, Y MAESTRAS SECUNDARIAS FIJADAS PERPENDICULARMENTE A LAS MAESTRAS PRIMARIAS CON CONECTORES TIPO CABALLETE CON UNA MODULACIÓN DE 320 MM; PLACAS: UNA CAPA DE PLACAS ACÚSTICAS DE YESO LAMINADO, 12,5X1200X2000 MM, DE SUPERFICIE PERFORADA. INCLUSO BANDA AUTOADHESIVA DESOLIDARIZANTE, FIJACIONES PARA EL ANCLAJE DE LOS PERFILES, TORNILLERÍA PARA LA FIJACIÓN DE LAS PLACAS, PASTA DE JUNTAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE.	41,45	CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	10 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO		
	10.1 APARATOS SANITARIOS ADAPTADOS Y AYUDAS TÉCNICAS		
	10.1.1 LAVABOS		
10.1.1.1	UD LAVABO DE PORCELANA SANITARIA, MURAL, DE ALTURA FIJA, DE 715X570 MM, EQUIPADO CON GRIFO MONOMANDO CON CAÑO EXTRAÍBLE DE ACCIONAMIENTO POR PALANCA, CUERPO DE LATÓN CROMADO Y FLEXIBLE DE 1,25 M DE LONGITUD, FIJADO A BASTIDOR METÁLICO REGULABLE, DE ACERO PINTADO CON POLIÉSTER, EMPOTRADO EN MURO DE FÁBRICA O EN TABIQUE DE PLACAS DE YESO, DE 495 MM DE ANCHURA Y 1120 A 1320 MM DE ALTURA. INCLUSO VÁLVULA DE DESAGÜE Y SIFÓN INDIVIDUAL Y SILICONA PARA SELLADO DE JUNTAS.	761,02	SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS
	10.1.2 INODOROS		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
10.1.2.1	UD CISTERNA DE POLIETILENO, CON ACCESO Y ACCIONAMIENTO FRONTAL, DESCARGA DOBLE DE 6-3 LITROS O ÚNICA INTERRUMPIBLE, AJUSTABLE A 4,5, 6 Ó 7 LITROS PARA DESCARGA TOTAL Y A 3 Ó 4 LITROS PARA DESCARGA PARCIAL, MODELO SIGMA 12 CM, DE 120 MM DE PROFUNDIDAD, SOBRE BASTIDOR AUTOPORTANTE, PREMONTADO, DE 880 MM DE ANCHURA Y 1120 MM DE ALTURA, ACABADO PINTADO AL HORNO, CON PATAS DE APOYO ANTIDESLIZANTES DE ACERO GALVANIZADO AJUSTABLES EN ALTURA HASTA 200 MM Y ORIENTABLES, ALTURA DEL INODORO AJUSTABLE ENTRE 410 Y 460 MM, PANEL DE MADERA REFORZADA PARA BARRA DE SUJECIÓN PARA MINUSVÁLIDOS, REHABILITACIÓN Y TERCERA EDAD, TUBO GUÍA PARA TUBO DE ALIMENTACIÓN DE APARATOS SANITARIOS SERIE AQUACLEAN, PARA INODORO SUSPENDIDO, CÓDIGO DE PEDIDO 111.375.00.5, SERIE DUOFIX "GEBERIT", CON JUEGO DE EXTENSIONES PARA PATAS DE APOYO DE ACERO GALVANIZADO, CÓDIGO DE PEDIDO 111.867.00.1 Y PULSADOR PARA ACCIONAMIENTO DE CISTERNA, DE PLÁSTICO, DE COLOR BLANCO, DE DESCARGA DOBLE, CÓDIGO DE PEDIDO 115.770.11.5, MODELO SIGMA01,, INSTALACIÓN EMPOTRADA EN MURO DE FÁBRICA.	738,12	SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	10.2 BAÑOS		
	10.2.1 ACCESORIOS		
10.2.1.1	UD PORTARROLLOS DE PAPEL HIGIÉNICO, DOMÉSTICO, CON TAPA FIJA, DE ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON ACABADO SATINADO. FIJACIÓN AL SOPORTE CON LAS SUJECIONES SUMINISTRADAS POR EL FABRICANTE.	30,89	TREINTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	10.2.2 DOSIFICADORES DE JABÓN		
10.2.2.1	UD DOSIFICADOR DE JABÓN LÍQUIDO MANUAL CON DISPOSICIÓN MURAL, DE 1 L DE CAPACIDAD, CARCASA DE ABS, COLOR BLANCO Y GRIS, DE 114X111X231 MM.	32,94	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	10.2.3 DISPENSADORES DE PAPEL		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10.2.3.1	UD TOALLERO DE PAPEL ZIGZAG, DE ACERO INOXIDABLE AISI 430 CON ACABADO SATINADO, DE 305X266X120 MM, PARA 600 TOALLITAS, PLEGADAS EN Z.	57,12	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	10.2.4 PAPELERAS Y CONTENEDORES HIGIÉNICOS		
10.2.4.1	UD PAPELERA HIGIÉNICA, DE 3 LITROS DE CAPACIDAD, DE ACERO INOXIDABLE AISI 430, CON PEDAL DE APERTURA DE TAPA, DE 270 MM DE ALTURA Y 170 MM DE DIÁMETRO.	48,78	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	10.2.5 CABINAS SANITARIAS		
10.2.5.1	UD CABINA SANITARIA, DE 900X1400 MM Y 2000 MM DE ALTURA, DE TABLERO FENÓLICO HPL, DE 13 MM DE ESPESOR, COLOR A ELEGIR; COMPUESTA DE: PUERTA DE 600X1800 MM Y 1 LATERAL DE 1800 MM DE ALTURA; ESTRUCTURA SOPORTE DE ALUMINIO ANODIZADO Y HERRAJES DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L.	702,95	SETECIENTOS DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	10.3 COCINAS/GALERÍAS		
	10.3.1 FREGADEROS Y LAVADEROS		

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
10.3.1.1	UD FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE PARA INSTALACIÓN EN ENCIMERA, DE 2 CUBETAS, DE 800X490 MM, CON VÁLVULAS DE DESAGÜE, PARA ENCIMERA DE COCINA, EQUIPADO CON GRIFERÍA MONOMANDO CON CARTUCHO CERÁMICO PARA FREGADERO, GAMA BÁSICA, ACABADO CROMADO, COMPUESTA DE CAÑO GIRATORIO, AIREADOR Y ENLACES DE ALIMENTACIÓN FLEXIBLES, VÁLVULA CON DESAGÜE Y SIFÓN. INCLUSO CONEXIÓN A LAS REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE Y A LA RED DE EVACUACIÓN EXISTENTES, FIJACIÓN DEL APARATO Y SELLADO CON SILICONA.	256,01	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO
	10.4 VESTUARIOS		
	10.4.1 TAQUILLAS		
10.4.1.1	UD TAQUILLA MODULAR PARA VESTUARIO, DE 300 MM DE ANCHURA, 500 MM DE PROFUNDIDAD Y 1800 MM DE ALTURA, DE TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO, ACABADO CON REVESTIMIENTO DE MELAMINA.	158,87	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	10.4.2 BANCOS		
10.4.2.1	UD BANCO MURAL PARA VESTUARIO, DE 1000 MM DE LONGITUD, 380 MM DE PROFUNDIDAD Y 390 MM DE ALTURA.	79,03	SETENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
	11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA		
	11.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES		
	11.1.1 MALLAS METÁLICAS		
11.1.1.1	M VALLADO DE PARCELA FORMADO POR MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, DE 8 MM DE PASO DE MALLA Y 1,1 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 2 M DE ALTURA, EMPOTRADOS EN DADOS DE HORMIGÓN, EN POZOS EXCAVADOS EN EL TERRENO. INCLUSO ACCESORIOS PARA LA FIJACIÓN DE LA MALLA DE SIMPLE TORSIÓN A LOS POSTES METÁLICOS.	18,53	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
	11.1.2 PUERTAS		
11.1.2.1	UD PUERTA CANCELA METÁLICA DE CARPINTERÍA METÁLICA, DE HOJA CORREDERA, DIMENSIONES 600X200 CM,		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
11.2.1.1	M ² PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO, CON JUNTAS, DE 10 CM DE ESPESOR, REALIZADO CON HORMIGÓN HM-20/B/20/I FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, EXTENDIDO Y VIBRADO MANUAL; ACABADO IMPRESO EN RELIEVE Y TRATADO SUPERFICIALMENTE CON MORTERO DECORATIVO DE RODADURA PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN COLOR BLANCO, RENDIMIENTO 4,5 KG/M ² ; DESMOLDEANTE EN POLVO COLOR BURDEOS Y CAPA DE SELLADO FINAL CON RESINA IMPERMEABILIZANTE.	23,57	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	12 GESTIÓN DE RESIDUOS	7.304,56	SIETE MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS
	13 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS		
	13.1 CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS		
	13.1.1 CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS		
13.1.1.1	UD CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, REALIZADOS POR UN LABORATORIO ACREDITADO EN EL ÁREA TÉCNICA CORRESPONDIENTE, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
	14 SEGURIDAD Y SALUD		
	14.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA		
	14.1.1 CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA		
14.1.1.1	UD CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. INCLUSO MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE TIEMPO QUE SE REQUIERA, REPARACIÓN O REPOSICIÓN Y TRANSPORTE HASTA EL LUGAR DE ALMACENAJE O RETIRADA A CONTENEDOR.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
	14.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		
	14.2.1 CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		
14.2.1.1	UD CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
	14.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
	14.3.1 MATERIAL MÉDICO		
14.3.1.1	UD BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA CASETA DE OBRA, PROVISTO DE DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS AUTORIZADOS, GASAS ESTÉRILES, ALGODÓN HIDRÓFILO, VENDA, ESPARADRAPO, APÓSITOS ADHESIVOS, UN PAR DE TIJERAS, PINZAS, GUANTES DESECHABLES, BOLSA DE GOMA PARA AGUA Y HIELO, ANTIESPASMÓDICOS, ANALGÉSICOS, TÓNICOS CARDÍACOS DE URGENCIA, UN TORNQUETE, UN TERMÓMETRO CLÍNICO Y JERINGUILLAS DESECHABLES, FIJADO AL PARAMENTO CON TORNILLOS Y TACOS.	128,41	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
	15 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO		

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
15.1	CARRETILLA ELEVADORA. PARA DESCARGAR Y MOVER LOS PALLETS.80 V. ELEVACION HASTA 3 ,3 M. DIMENSIONES: 2,2 X 1,2 M. PESO: 2550 KG.	2.150,00	DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS
15.2	TANQUES DE MADURACION. POSEE UN KIT Y FLOTADOR NEUMATICO, PUERTA DE 300 MM DE DIAMETRO, VALVULA DE VACIO DE PLASTICO, 2 VALVULAS DE BOLA, FONDO CONICO Y REGLETA NIVEL CON UN GRIFO SACAMUESTRAS. CAPACIDAD PARA 1500 L CON UNA ALTURA DE 2.160 MM Y DIAMETRO DE 1.160 MM.	9.000,00	NUEVE MIL EUROS
15.3	DEPOSITO DE AGUA CALIENTE. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, DEPOSITO CERRADO CON AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA (50 MM), TERMOMETRO CON VAINA, VAINA PARA Sonda, REGLETA DE NIVEL, PATAS TRONCOCONICAS CON PIES REGULABLES. CAPACIDAD PARA 2.500 L, CON DIAMETRO DE 1,4 M Y ALTURA TOTAL DE 2,4 M.	9.500,00	NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS
15.4	FILTROS DE CARBON ACTIVO. ELIMINA CONTAMINANTES ORGANICOS, CLORO LIBRE, DESODORIZACION Y DECLORACION DEL AGUA. CUERPO CONSTRUIDO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, VALVULAS AUTOMATICAS, MANOMETROS A LA ENTRADA Y SALIDA PARA CONTROLAR LA PERDIDA DE CARGA, PRESION MAXIMA DE TRABAJO 8 BAR Y RANGO DE TEMPERATURA DE TRABAJO DE 0 A 35 ºC. CAUDAL MAX: 4 M3/H. CARGA: 115 KGS. DIMENSIONES: DIAMETRO 0,55 M X 2,1 M DE ALTO	500,00	QUINIENTOS EUROS
15.5	BOMBAS CENTRIFUGAS. CUERPO DE ACERO INOXIDABLE Y CARRO PARA FACILITAR EL DESPLAZAMIENTO. POTENCIA DE 3 KW, VELOCIDAD 2.900 RPM Y RENDIMIENTO DE 3,50 L/H A 1,5 BAR	800,00	OCHOCIENTOS EUROS
15.6	MANGUERAS ALIMENTARIAS. MODELO VACUPRESS FOOD QUE TIENE UNA TOLERANCIA A TEMPERATURAS DESDE -25ºC HASTA 80 ºC. DIAMETRO DE 19 A 102 MM. LONGITUD 30 M.	15,00	QUINCE EUROS
15.7	CONTENEDOR ESTANCO. CAPACIDAD PARA 540 L. DIMENSIONES 1,2 M DE LARGO X 0,8 DE ANCHO X 0,855 DE ALTO.	65,00	SESENTA Y CINCO EUROS
15.8	FILTROS DE CARTON. CONSISTE EN PLACAS COMPUESTAS POR FIBRA DE CELULOSA, Y CUYO FUNCIONAMIENTO SE BASA EN ADSORCION DE SUSTANCIAS INDESEADAS. MONTADAS SOBRE BASTIDOR DE ACERO INOXIDABLE. DIMENSIONES DE LAS PLACAS DE 400X400 MM. PERMITE COLOCAR DE 14 A 30 PLACAS. DIMENSIONES 1,55 M DE LARGO X 0,62 M DE ANCHO X 1 M DE ALTO.	960,00	NOVECIENTOS SESENTA EUROS

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

15.9	SISTEMEA CIP. CUENTA CON VARIOS DEPOSITOS QUE CONTIENEN DIVERSAS SOLUCIONES QUIMICAS, ACIDAS Y BASICAS QUE PERMITEN UNA COMPLETA DESINFECCION DE LOS EQUIPOS TRAS SU USO. ESTAS SOLUCIONES SE RECIRCULASN EN UN ORDEN ESTABLECIDO Y LUEGO SE ENJUAGA PARA ELIMINAR POSIBLES RESTOS DE LIQUIDOS DE LIMPIEZA. PERMITE UNA RECUPERACION DEL 90% DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA EMPLEADOS. ESTA TOTALMENTE AUTOMATIZADO FACILITANDO LAS TAREAS DEL OPERARIO, YA QUE REGULA AUTOMATICAMENTE DOSIS, TEMPERATURA DE LA MEZCLA Y TIEMPO DE OPERACIONES, CON LO QUE PERMITE UN AHORRO CONSIDERABLE DE AGUA AL REGULAR LOS CAUDALES NECESARIOS PARA UNA ADECUADA DESINFECCION. CAPACIDAD DE LIMPIEZA DE DEPOSITOS: 200 A 15.000 L. DIMENSIONES: 2,5 X 0,81 X 1,8 M.	6.500,00	SEIS MIL QUINIENTOS EUROS
15.10	EQUIPO DE FRIO. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, RANGO DE TEMPERATURAS DESDE -5 HASTA 45 °C, BOMBA CENTRÍFUGA PRIMARIA, CONDENSADOR POR AIRE, COMPRESOR HERMÉTICO DE PISTÓN CON GAS ECOLÓGICO. POTENCIA FRIGORÍFICA 3,5 KW, 3000 FRIGORÍAS/HORA, POTENCIA CALORÍFICA 2,0 KW, GAS REFRIGERANTE R-404A, CAUDAL AGUA GLICOLADA 1200 L/H, TEMPERATURA DEL AGUA GLICOLADA 12 °C. DIMENSIONES 1,1 M DE LARGO X 0,94 M DE ANCHO.	9.000,00	NUEVE MIL EUROS
15.11	MAQUINA AUTOMATICA DE LLENADO DE BOTELLAS. MÁQUINA MONOBLOQUE AUTOMÁTICA QUE PERMITE EL ETIQUETADO, DOSIFICACIÓN Y CIERRE DE LA BOTELLA. PERMITE UN GRAN APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO DEBIDO A LA COMBINACIÓN DE LAS 3 OPERACIONES EN UN REDUCIDO TAMAÑO. POSEE 2 BOQUILLAS PARA LA DOSIFICACIÓN Y UNA VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN DE HASTA 1000 BOTELLAS/HORA PARA CERVEZA. SE PUEDE ADAPTAR A CUALQUIER TIPO DE FORMATO Y TAMAÑO DE BOTELLA. LIMPIEZA Y SANEAMIENTO SENCILLO Y PROGRAMABLE. DIMENSIONES DEL BOQUE: 4,9 M DE LARGO X 4 M DE ANCHO.	50.000,00	CINCUENTA MIL EUROS
15.12	ESTANTERIAS PARA PALLETS. ESTANTERÍAS DE VARIAS ALTURAS, DIMENSIONADAS PARA ALBERGAR PALLETS EN SU INTERIOR	70,00	SETENTA EUROS
15.13	MAQUINA SEMIAUTOMATICA DE LLENADO DE BARRILES. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE TIENE UNA CAPACIDAD PARA ENVASAR DE 30 – 40 BARRILES KEYKEG A LA HORA. DIMENSIONES: 1 M LARGO X 0,95 M ANCHO X 2,2 M DE ALTO. LOS BARRILES SE ALIMENTAN Y RETIRAN MANUALMENTE, MIENTRAS QUE EL LLENADO ES AUTOMÁTICO. EL PROPIO EQUIPO COMPRUEBA EL BUEN ESTADO DEL BARRIL COMPROBANDO LA PRESIÓN. DESPUÉS SE PRESURIZA Y SE RELLENA.	25.000,00	VEINTICINCO MIL EUROS
15.14	MAQUINA PALETIZADORA SEMIAUTOMATICA. SE COLOCA LA CARGA A EMBALAR Y LA MÁQUINA AUTOMÁTICAMENTE DETECTA LA ALTURA HASTA LA QUE EMBALARÁ, COMIENZA A GIRAR LA PLATAFORMA Y DESPUÉS UN OPERARIO CORTA EL EMBALAJE MANUALMENTE. PRODUCE HASTA 20	2.500,00	DOS MIL QUINIENTOS EUROS

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	PALLETS/HORA, CARGA MÁXIMA 200 KG, DIMENSIONES PLATAFORMA 1,2 M X 1,1 M (TAMBIÉN ES EL MÁXIMO TAMAÑO DEL PALLET A EMBALAR), POTENCIA INSTALADA 1 KW.		
15.15	ESTANTERIA METALICA	200,00	DOSCIENTOS EUROS
15.16	ORDENADOR DE MESA	750,00	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
15.17	MOBILIARIO DE OFICINA	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
15.18	FRIGORIFICO. PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN CONDICIONES DE TEMPERATURA BAJAS. TEMPERATURAS A 32 °C ENTRE 1 – 10 °C. CAPACIDAD PARA 1220 L. DIMENSIONES: 1,4 X 0,8 X 2,05 M.	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
15.19	BASCULA DE PLATAFORMA. CAPACIDAD HASTA 300 KG CON RESOLUCIÓN DE 50 G. ESTRUCTURA DE ACERO CON 4 RUEDAS (2 DE ELLAS GIRATORIAS Y CON FRENOS). PLATAFORMA DE 80 X 60 CM. DIMENSIONES 127 X 90 X 60 CM. PANTALLA LCD, CON TECLADO INTUITIVO. BATERÍA 30 HORAS.	305,00	TRESCIENTOS CINCO EUROS
15.20	MOLINO CON ACONDICIONAMIENTO HUMEDO. CAPACIDAD MÁXIMA PARA MOLER DE 2,5 T/H. PROPORCIÓN MALTA AGUA HASTA 2:1. CONTROL DE NIVEL EN LA TOLVA. SISTEMA AUTOMATIZADO DE CALIDAD: CONTROLA LA VELOCIDAD DE ROTACIÓN DE LOS RODILLOS EN FUNCIÓN DE LA TASA DE RENDIMIENTO DEL TRITURADO Y LA CALIDAD DE LA MALTA. LA FRIABILIDAD ES UN FACTOR CLAVE, LOS GRANOS MÁS DUROS SERÁN TRITURADOS MÁS LENTAMENTE. TIENE UNA VELOCIDAD REGULABLE DE 25 A 138 RPM. GEOMETRÍA OPTIMIZADA PARA REALIZAR UN REMOJO COMPLETO (HUMEDAD CÁSCARA AUMENTA UN 20 %). TEMPERATURA Y FLUJO DEL AGUA DE REMOJO REGULABLE. ACIDIFICACIÓN DE LA MEZCLA DENTRO DEL MOLINO. EQUIPO PARA ENJUAGUE CON GAS INERTE. AJUSTE PRECISO DE LOS RODILLOS DE MOLTURACIÓN (LUZ VARIABLE 0,24 – 0,40 MM). MEDIDAS: 1,2 M DE ANCHO, 2,66 M DE ALTO Y 0,83 M DE PROFUNDIDAD. PESO: 1,7 TONELADAS. EMPLEARÁ UNOS 60 L POR CADA 100 KG DE MALTA, DE LOS QUE SE RECUPERAN 20-30 L POR CADA 100 KG DE MALTA.	80.000,00	OCHENTA MIL EUROS
15.21	CUBA DE MACERACION Y COCCION. CUBA CON DOBLE FONDO A 0,5 M. VOLUMEN 2000 L. DIÁMETRO: 1,3 M. ALTURA TOTAL: 2,05 M. ALTURA CUBA: 1,5 M. SOPORTE REJILLA Y REJILLA PERFORADA CON DIÁMETRO DE AGUJERO 1 MM. TERMÓMETRO CON VAINA. VAINA PARA Sonda. AISLAMIENTO LANA ROCA 50 MM. PATAS TRONCOCÓNICAS CON PIES REGULABLES.	10.000,00	DIEZ MIL EUROS
15.22	CUBA DE COCCION. SE EMPLEARÁ UN DEPOSITO EBULLIDOR CON WHIRLPOOL. HERVIDOR CONSISTENTE EN UN INTERCAMBIADOR DE CALOR TUBULAR QUE RODEA LA CALDERA. CAPACIDAD 2000 LITROS, DIÁMETRO 1,3 M, ALTURA TOTAL 2,6 M. ENTRADA	9.500,00	NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS

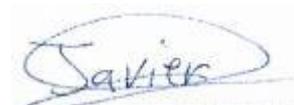
Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	TANGENCIAL, AISLAMIENTO LANA DE ROCA 50 MM, TERMÓMETRO CON VAINA, VÁLVULAS DE BOLA.		
15.23	INTERCAMBIADOR DE PLACAS. CONJUNTO DE PLACAS SUPERPUESTAS Y JUNTAS MONTADAS EN UN BASTIDOR QUE LAS JUNTA Y ASEGURA LA CIRCULACIÓN DE LOS FLUIDOS ENTRE LAS PLACAS Y LA IMPERMEABILIDAD HACIA EL EXTERIOR. CAUDAL MÁX.: 800 M3/HORA. PRESIÓN MÁX.: 25 BAR. TEMPERATURA MÁX.: 200 °C. POTENCIA: 5 A 5000 KW. SUPERFICIE: 1 M2.	6.500,00	SEIS MIL QUINIENTOS EUROS
15.24	CUBAS DE FERMENTACION. DIÁMETRO: 1.250 MM. ALTURA CILINDRO: 1.250 MM. ALTURA TOTAL: 2.50 MM. VÁLVULA PRESIÓN VACÍO. TERMÓMETRO CON VAINA. VAINA PARA LA Sonda. GRIFO SACAMUESTRAS. CAMISA DE REFRIGERACIÓN TANTO EN EL CILINDRO COMO EN EL CONO. AISLAMIENTO: CON LANA DE ROCA 50 MM.	10.000,00	DIEZ MIL EUROS

En Palencia, octubre de 2021



Fdo: Javier Bahillo de la Fuente

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN		
	1.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA		
1.1.1.1	M ² DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS. COMPRENDE LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA RETIRAR DE LAS ZONAS PREVISTAS PARA LA EDIFICACIÓN O URBANIZACIÓN: PEQUEÑAS PLANTAS, MALEZA, BROZA, MADERAS CAÍDAS, ESCOMBROS, BASURAS O CUALQUIER OTRO MATERIAL EXISTENTE, HASTA UNA PROFUNDIDAD NO MENOR QUE EL ESPESOR DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL, CONSIDERANDO COMO MÍNIMA 25 CM; Y CARGA A CAMIÓN.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	0,13	
	<i>MAQUINARIA</i>	0,90	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,02	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,03	
			1,08
	1.1.2 EXCAVACIONES		
1.1.2.1	M ³ EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	3,94	
	<i>MAQUINARIA</i>	19,79	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,47	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,73	
			24,93
1.1.2.2	M ³ EXCAVACIÓN DE POZOS PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN SUELO DE ARCILLA SEMIDURA, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	4,10	
	<i>MAQUINARIA</i>	17,71	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,44	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,67	
			22,92
	1.1.3 RELLENOS Y COMPACTACIONES		
1.1.3.1	M ³ BASE DE PAVIMENTO REALIZADA MEDIANTE RELLENO A CIELO ABIERTO, CON TIERRA SELECCIONADA PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, Y COMPACTACIÓN EN TONGADAS SUCESIVAS DE 30 CM DE ESPESOR MÁXIMO CON BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, HASTA ALCANZAR UNA DENSIDAD SECA NO INFERIOR AL 95% DE LA MÁXIMA OBTENIDA EN EL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, REALIZADO SEGÚN UNE 103501.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	0,97	
	<i>MAQUINARIA</i>	3,08	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,08	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,12	
			4,25
	1.1.4 TRANSPORTES		
1.1.4.1	M ³ TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN DE 12 T DE LOS PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN DE CUALQUIER TIPO DE TERRENO DENTRO DE LA OBRA.		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	MAQUINARIA	0,86	
	MEDIOS AUXILIARES	0,02	
	3 % COSTES INDIRECTOS	0,03	
	1.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL		0,91
	1.2.1 ARQUETAS		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1.2.1.1	<p>UD ARQUETA A PIE DE BAJANTE, REGISTRABLE, ENTERRADA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO, DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, M-5, DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X50 CM, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-30/B/20/I+QB DE 15 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, CON EL MISMO TIPO DE HORMIGÓN, ENFOSCADA Y BRUÑIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, M-15 FORMANDO ARISTAS Y ESQUINAS A MEDIA CAÑA, CON CODO DE PVC DE 45° COLOCADO EN DADO DE HORMIGÓN, PARA EVITAR EL GOLPE DE BAJADA EN LA PENDIENTE DE LA SOLERA, CERRADA SUPERIORMENTE CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS. INCLUSO MORTERO PARA SELLADO DE JUNTAS.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>49,96 76,67 2,53 3,87</p>	133,03
1.2.1.2	<p>UD ARQUETA DE PASO, REGISTRABLE, ENTERRADA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO, DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, M-5, DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X50 CM, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-30/B/20/I+QB DE 15 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, CON EL MISMO TIPO DE HORMIGÓN, ENFOSCADA Y BRUÑIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, M-15 FORMANDO ARISTAS Y ESQUINAS A MEDIA CAÑA, CERRADA SUPERIORMENTE CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS; PREVIA EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS Y POSTERIOR RELLENO DEL TRASDÓS CON MATERIAL GRANULAR. INCLUSO MORTERO PARA SELLADO DE JUNTAS Y COLECTOR DE CONEXIÓN DE PVC, DE TRES ENTRADAS Y UNA SALIDA, CON TAPA DE REGISTRO, PARA ENCUENTROS.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MAQUINARIA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>47,70 3,72 114,61 3,32 5,08</p>	174,43
1.2.1.3	<p>UD ARQUETA SIFÓNICA, REGISTRABLE, ENTERRADA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO, DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, M-5, DE DIMENSIONES INTERIORES 60X60X60 CM, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-30/B/20/I+QB DE 15 CM DE ESPESOR, ENFOSCADA Y BRUÑIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, M-15 FORMANDO ARISTAS Y ESQUINAS A MEDIA CAÑA, CON SIFÓN FORMADO POR UN CODO DE 87°30' DE PVC LARGO, CERRADA SUPERIORMENTE CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS. INCLUSO MORTERO PARA SELLADO DE JUNTAS Y SUMIDERO SIFÓNICO PREFABRICADO DE HORMIGÓN CON SALIDA HORIZONTAL DE 90/110 MM Y REJILLA HOMOLOGADA DE PVC.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i></p>	<p>51,26 96,17 2,95</p>	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	3 % COSTES INDIRECTOS		4,51	154,89
1.2.2.1	1.2.2 ACOMETIDAS M ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES A LA RED GENERAL DEL MUNICIPIO, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES, FORMADA POR TUBO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 160 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 30 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, CON SUS CORRESPONDIENTES JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR Y ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC Y HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/I PARA LA POSTERIOR REPOSICIÓN DEL FIRME EXISTENTE.			
	MANO DE OBRA		26,86	
	MAQUINARIA		8,32	
	MATERIALES		18,33	
	MEDIOS AUXILIARES		2,14	
	3 % COSTES INDIRECTOS		1,67	
				57,32

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1.2.2.2	UD CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA DEL EDIFICIO A LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO A TRAVÉS DE POZO DE REGISTRO. INCLUSO JUNTA FLEXIBLE PARA EL EMPALME DE LA ACOMETIDA Y MORTERO DE CEMENTO PARA REPASO Y BRUÑIDO EN EL INTERIOR DEL POZO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MAQUINARIA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	125,67 15,98 20,53 3,24 4,96	170,38
1.2.3 COLECTORES			
1.2.3.1	M COLECTOR ENTERRADO DE RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO, CON ARQUETAS, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES, FORMADO POR TUBO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 160 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 30 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR Y ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MAQUINARIA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	7,45 1,19 13,29 0,44 0,67	23,04
1.2.3.2	M COLECTOR ENTERRADO DE RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO, CON ARQUETAS, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES, FORMADO POR TUBO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 125 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 30 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR Y ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MAQUINARIA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	6,10 1,07 9,89 0,34 0,52	17,92
1.2.3.3	M COLECTOR ENTERRADO DE RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO, CON ARQUETAS, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O PLUVIALES, FORMADO POR TUBO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M ² , DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 30 CM POR		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR Y ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	5,55	
	<i>MAQUINARIA</i>	1,03	
	<i>MATERIALES</i>	8,45	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,30	
	3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i>	0,46	
			15,79
	1.2.4 SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE SUELOS		
1.2.4.1	UD INSTALACIÓN DE SUMIDERO SIFÓNICO DE PVC, DE SALIDA VERTICAL DE 90 MM DE DIÁMETRO, CON REJILLA DE PVC DE 250X250 MM, PARA RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES O DE LOCALES HÚMEDOS. INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE, PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	6,06	
	<i>MATERIALES</i>	18,17	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,48	
	3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i>	0,74	
			25,45
	1.3 NIVELACIÓN		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1.3.1.1	<p>1.3.1 ENCACHADOS</p> <p>M² ENCACHADO EN CAJA PARA BASE DE SOLERA DE 20 CM DE ESPESOR, MEDIANTE RELLENO Y EXTENDIDO EN TONGADAS DE ESPESOR NO SUPERIOR A 20 CM DE GRAVAS PROCEDENTES DE CANTERA CALIZA DE 40/80 MM; Y POSTERIOR COMPACTACIÓN MEDIANTE EQUIPO MANUAL CON BANDEJA VIBRANTE, SOBRE LA EXPLANADA HOMOGÉNEA Y NIVELADA.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 3,31 <i>MAQUINARIA</i> 1,06 <i>MATERIALES</i> 3,85 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 0,16 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i> 0,25</p>		8,63
1.3.2.1	<p>1.3.2 SOLERAS</p> <p>M² SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL, Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, Y MALLA ELECTROSOLDADA ME 15X15 Ø 6-6 B 500 T 6X2,20 UNE-EN 10080 COMO ARMADURA DE REPARTO, COLOCADA SOBRE SEPARADORES HOMOLOGADOS, EXTENDIDO Y VIBRADO MANUAL MEDIANTE REGLA VIBRANTE, SIN TRATAMIENTO DE SU SUPERFICIE CON JUNTAS DE RETRACCIÓN DE 5 MM DE ESPESOR, MEDIANTE CORTE CON DISCO DE DIAMANTE. INCLUSO PANEL DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 3 CM DE ESPESOR, PARA LA EJECUCIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 4,42 <i>MAQUINARIA</i> 1,21 <i>MATERIALES</i> 9,87 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 0,31 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i> 0,47</p>		16,28
	2 CIMENTACIONES		
	2.1 HORMIGONES, ACEROS Y ENCOFRADOS		
	2.1.1 HORMIGONES		
2.1.1.1	<p>M³ HORMIGÓN HL-150/B/20, FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, PARA FORMACIÓN DE CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELADO DE FONDOS DE CIMENTACIÓN, EN EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN PREVIAMENTE REALIZADA.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 3,88 <i>MATERIALES</i> 60,18 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 1,28 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i> 1,96</p>		67,30
2.1.1.2	<p>M³ HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL, Y VERTIDO DESDE CAMIÓN PARA FORMACIÓN DE ZAPATA DE CIMENTACIÓN.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 6,02 <i>MATERIALES</i> 73,44 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 1,59 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i> 2,43</p>		83,48
2.1.1.3	<p>M³ HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA FABRICADO EN CENTRAL, Y VERTIDO DESDE CAMIÓN PARA FORMACIÓN DE VIGA ENTRE ZAPATAS.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 6,03</p>		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	MATERIALES	70,10	
	MEDIOS AUXILIARES	1,52	
	3 % COSTES INDIRECTOS	2,33	
2.1.2 ACEROS			79,98

IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE, CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA, A UNA ALTURA DE MÁS DE 3 M.		
<i>MANO DE OBRA</i>	0,49	
<i>MAQUINARIA</i>	0,06	
<i>MATERIALES</i>	1,00	
<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,03	
<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,05	
		1,63
4 FACHADAS Y PARTICIONES		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
	4.1 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL		
4.1.1.1	4.1.1 HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR EN FACHADA DE DOS HOJAS M² HOJA EXTERIOR DE FACHADA DE DOS HOJAS, DE 24 CM DE ESPESOR, DE FÁBRICA DE BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO MACHIHEMBRADO, 30X19X24 CM, PARA REVESTIR, CON JUNTAS HORIZONTALES DE 10 MM DE ESPESOR, JUNTA REHUNDIDA, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, COLOR GRIS, M-5, SUMINISTRADO EN SACOS. REVESTIMIENTO DE LOS FRENTES DE FORJADO CON PLAQUETAS CERÁMICAS ALIGERADAS Y DE LOS FRENTES DE PILARES CON BLOQUES CORTADOS, COLOCADOS CON EL MISMO MORTERO UTILIZADO EN EL RECIBIDO DE LA FÁBRICA. DINTEL DE FÁBRICA ARMADA DE BLOQUES EN "U" CERÁMICOS ALIGERADOS; MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i>	16,34 14,62 0,93 0,96	32,85
4.1.2.1	4.1.2 HOJA INTERIOR PARA REVESTIR EN FACHADA DE DOS HOJAS M² HOJA INTERIOR DE FACHADA DE DOS HOJAS, DE 7 CM DE ESPESOR, DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO HUECO PARA REVESTIR, 24X11X7 CM, CON JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES DE 10 MM DE ESPESOR, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, COLOR GRIS, M-5, SUMINISTRADO EN SACOS. DINTEL DE FÁBRICA ARMADA DE LADRILLOS CORTADOS PARA REVESTIR; MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i>	13,98 3,87 0,54 0,55	18,94
4.1.3.1	4.1.3 HOJA PARA REVESTIR EN PARTICIÓN M² HOJA DE PARTICIÓN INTERIOR, DE 7 CM DE ESPESOR, DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO HUECO PARA REVESTIR, 24X11X7 CM, CON JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES DE 10 MM DE ESPESOR, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, COLOR GRIS, M-5, SUMINISTRADO EN SACOS. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i>	14,14 3,02 0,34 0,53	18,03
	5 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES		
	5.1 CARPINTERÍA		
	5.1.1 DE PVC		
5.1.1.1	UD VENTANA DE PVC, UNA HOJA ABATIBLE CON APERTURA HACIA EL INTERIOR, DIMENSIONES 600X400 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO FOLIADO EN LAS DOS CARAS, COLOR A ELEGIR, PERFILES DE 70 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN CINCO CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p>INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: UH,M = 1,3 W/(M²K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 40 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 4, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 9A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C5, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>34,19 116,95 3,02 4,62</p>	<p>158,78</p>
--	---	--	---------------

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
5.1.1.2	<p>UD VENTANA DE PVC, DOS HOJAS CORREDERAS, DIMENSIONES 2300X1400 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO ESTÁNDAR EN LAS DOS CARAS, COLOR BLANCO, PERFILES DE 80 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN TRES CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM, MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: UH,M = 2,3 W/(M²K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 28 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 3, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 9A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C5, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>48,98 291,58 6,81 10,42</p>	357,79
5.1.1.3	<p>UD VENTANA DE PVC, TRES HOJAS CORREDERAS, DIMENSIONES 3000X1900 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO ESTÁNDAR EN LAS DOS CARAS, COLOR BLANCO, PERFILES DE 80 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN TRES CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM, MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: UH,M = 2,3 W/(M²K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 28 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 3, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 6A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C2, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>55,98 555,82 12,24 18,72</p>	642,76
	5.2 PUERTAS INTERIORES		
	5.2.1 DE ACERO		
5.2.1.1	<p>UD PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE UNA HOJA DE 38 MM DE ESPESOR, 800X1945 MM DE LUZ Y ALTURA DE PASO, ACABADO GALVANIZADO FORMADA POR DOS CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO DE 0,5 MM DE ESPESOR CON REJILLAS DE VENTILACIÓN TROQUELADAS EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR, PLEGADAS, ENSAMBLADAS Y MONTADAS, CON CÁMARA INTERMEDIA RELLENA DE POLIURETANO, SOBRE MARCO DE</p>		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p>ACERO GALVANIZADO DE 1 MM DE ESPESOR, CON PREMARCO. INCLUSO TORNILLOS AUTORROSCANTES PARA LA FIJACIÓN DEL PREMARCO AL PARAMENTO Y TORNILLOS AUTORROSCANTES PARA LA FIJACIÓN DEL MARCO AL PREMARCO.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 10,01 <i>MATERIALES</i> 143,06 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 3,06 <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i> 4,68</p>		160,81
5.2.2.1	<p>5.2.2 DE MADERA</p> <p>UD PUERTA INTERIOR ABATIBLE, CIEGA, DE UNA HOJA DE 203X82,5X3,5 CM, DE TABLERO AGLOMERADO, CHAPADO CON PINO PAÍS, BARNIZADA EN TALLER, CON PLAFONES DE FORMA DOBLE PROVENZAL; PRECERCO DE PINO PAÍS DE 150X35 MM; GALCES DE MDF, CON RECHAPADO DE MADERA, DE PINO PAÍS DE 150X20 MM; TAPAJUNTAS DE MDF, CON RECHAPADO DE MADERA, DE PINO PAÍS DE 70X10 MM EN AMBAS CARAS. INCLUSO BISAGRAS, HERRAJES DE COLGAR, DE CIERRE Y MANIVELA SOBRE ESCUDO LARGO DE LATÓN, COLOR NEGRO, ACABADO BRILLANTE, SERIE BÁSICA.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 30,05 <i>MATERIALES</i> 259,54 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 5,79 <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i> 8,86</p>		304,24
	<p>5.3 PUERTAS AUTOMÁTICAS DE ACCESO PEATONAL</p>		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
5.3.1.1	<p>5.3.1 CORREDERAS</p> <p>UD PUERTA CORREDERA AUTOMÁTICA, DE ALUMINIO Y VIDRIO, PARA ACCESO PEATONAL, CON SISTEMA DE APERTURA LATERAL, DE UNA HOJA DESLIZANTE DE 100X210 CM Y UNA HOJA FIJA DE 120X210 CM, COMPUESTA POR: CAJÓN SUPERIOR CON MECANISMOS, EQUIPO DE MOTORIZACIÓN Y BATERÍA DE EMERGENCIA PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO EN CASO DE CORTE DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO, DE ALUMINIO LACADO, COLOR BLANCO, DOS DETECTORES DE PRESENCIA POR RADIOFRECUENCIA, CÉLULA FOTOELÉCTRICA DE SEGURIDAD Y PANEL DE CONTROL CON CUATRO MODOS DE FUNCIONAMIENTO SELECCIONABLES; DOS HOJAS DE VIDRIO LAMINAR DE SEGURIDAD 5+5, INCOLORO, 1B1 SEGÚN UNE-EN 12600 CON PERFILES DE ALUMINIO LACADO, COLOR BLANCO, FIJADAS SOBRE LOS PERFILES CON PERFIL CONTINUO DE NEOPRENO</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 165,77 <i>MATERIALES</i> 2.060,81 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 44,53 <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i> 68,13</p>		2.339,24
5.4.1.1	<p>5.4 PUERTAS CORTAFUEGOS</p> <p>5.4.1 DE ACERO</p> <p>UD PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO HOMOLOGADA, EI2 60-C5, DE DOS HOJAS, 2000X2000 MM DE LUZ Y ALTURA DE PASO, ACABADO GALVANIZADO CON TRATAMIENTO ANTIHUELLAS, AMBAS HOJAS PROVISTAS DE CIERRAPUERTAS PARA USO MODERADO, BARRA ANTIPÁNICO, MANIVELA ANTIENGANCHE PARA LA CARA EXTERIOR, REJILLA CORTAFUEGOS DE 150X150 MM.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 37,91 <i>MATERIALES</i> 1.476,97 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 30,30 <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i> 46,36</p>		1.591,54
5.5.1.1	<p>5.5 PUERTAS DE USO INDUSTRIAL</p> <p>5.5.1 DE LONA</p> <p>M² PUERTA INDUSTRIAL APILABLE DE APERTURA RÁPIDA, DE ENTRE 3 Y 3,5 M DE ALTURA MÁXIMA, FORMADA POR LONA DE PVC, MARCO Y ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO, CUADRO DE MANIOBRA, PULSADOR, FOTOCÉLULA DE SEGURIDAD Y MECANISMOS, FIJADA MEDIANTE ATORNILLADO EN OBRA DE FABRICA.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 24,78 <i>MATERIALES</i> 340,35 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 7,30 <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i> 11,17</p>		383,60
5.5.1.2	<p>UD PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL, DE 2,5X3 M, FORMADA POR PANEL SÁNDWICH, DE 45 MM DE ESPESOR, DE DOBLE CHAPA DE ACERO ZINCADO CON NUCLEO AISLANTE DE ESPUMA DE POLIURETANO, ACABADO LACADO DE COLOR RAL 9016 EN LA CARA EXTERIOR Y DE COLOR RAL 9002 EN LA CARA INTERIOR, CON MIRILLA CENTRAL DE 610 X 180 MM, FORMADA POR MARCO DE MATERIAL SINTETICO Y ACRISTALAMIENTO DE POLIMETILMETACRILATO (PMMA)</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 476,80 <i>MATERIALES</i> 2.910,82 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 67,75 <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i> 103,66</p>		3.559,04
	6 INSTALACIONES		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	6.1 CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. 6.1.1 CALDERAS DE BIOMASA		
--	--	--	--

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
6.1.1.1	UD CALDERA PARA LA COMBUSTIÓN DE PELLETS, POTENCIA NOMINAL DE 4,8 A 16 KW, CON CUERPO DE ACERO SOLDADO Y ENSAYADO A PRESIÓN, DE 1130X590X865 MM, AISLAMIENTO INTERIOR, CÁMARA DE COMBUSTIÓN CON SISTEMA AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA DEL QUEMADOR MEDIANTE PARRILLA BASCULANTE, INTERCAMBIADOR DE CALOR DE TUBOS VERTICALES CON MECANISMO DE LIMPIEZA AUTOMÁTICA, SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS CON REGULACIÓN DE VELOCIDAD, CAJÓN PARA RECOGIDA DE CENIZAS DEL MÓDULO DE COMBUSTIÓN, APROVECHAMIENTO DEL CALOR RESIDUAL, EQUIPO DE LIMPIEZA, CONTROL DE LA COMBUSTIÓN MEDIANTE SONDA INTEGRADA, SISTEMA DE MANDO INTEGRADO CON PANTALLA TÁCTIL, PARA EL CONTROL DE LA COMBUSTIÓN Y DEL ACUMULADOR DE A.C.S., BASE DE APOYO ANTIVIBRACIONES, SISTEMA DE ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA DE RETORNO POR ENCIMA DE 55°C, COMPUESTO POR VÁLVULA MOTORIZADA DE 3 VÍAS DE 1" DE DIÁMETRO Y BOMBA DE CIRCULACIÓN, REGULADOR DE TIRO DE 150 MM DE DIÁMETRO, CON CLAPETA ANTIEXPLOSIÓN, LIMITADOR TÉRMICO DE SEGURIDAD, TARADO A 95°C, BASE DE APOYO ANTIVIBRACIONES, SIN INCLUIR EL CONDUCTO PARA EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PUESTA EN MARCHA POR LA EMPRESA INSTALADORA PARA LA COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	92,89 10.623,42 214,33 327,92	11.258,56
6.2 ELÉCTRICAS			
6.2.1 PUESTA A TIERRA			
6.2.1.1	UD RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN DEL EDIFICIO CON 96 M DE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35 MM ² , Y 4 PICAS. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	146,18 518,58 13,30 20,34	698,40
6.2.2 CANALIZACIONES			
6.2.2.1	M SUMINISTRO E INSTALACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR. INCLUSO ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,67 2,56 0,08 0,13	4,44
6.2.2.2	M SUMINISTRO E INSTALACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE CANALIZACIÓN DE TUBO RÍGIDO DE PVC, ROSCABLE, CURVABLE EN CALIENTE, DE COLOR NEGRO, DE 16 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 1250 N, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP547. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,33 0,90 0,04 0,07	2,34

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.2.2.3	<p>M SUMINISTRO E INSTALACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE CANALIZACIÓN DE TUBO RÍGIDO DE PVC, ROSCABLE, CURVABLE EN CALIENTE, DE COLOR NEGRO, DE 20 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 1250 N, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP547.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>1,42 1,21 0,05 0,08</p>	<p>2,76</p>
6.2.3 CABLES			
6.2.3.1	<p>M CABLE UNIPOLAR H07V-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 450/750 V, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR MULTIFILAR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 1,5 MM² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE PVC (V).</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>0,31 0,28 0,01 0,02</p>	<p>0,62</p>

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
6.2.3.2	M CABLE UNIPOLAR H07V-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 450/750 V, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR MULTIFILAR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 2,5 MM ² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE PVC (V). <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,31 0,46 0,02 0,02	0,81
6.2.3.3	M CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 4G2,5 MM ² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V). <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,48 2,02 0,05 0,08	2,63
6.2.3.4	M CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 5G35 MM ² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V). <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	2,06 32,60 0,69 1,06	36,41
6.2.3.5	M CABLE MULTIPOLAR RV-K, SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, REACCIÓN AL FUEGO CLASE ECA, CON CONDUCTOR DE COBRE CLASE 5 (-K) DE 4G6 MM ² DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (R) Y CUBIERTA DE PVC (V). <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,27 4,59 0,12 0,18	6,16
6.2.4 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN			
6.2.4.1	UD CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM2-S4, DE HASTA 63 A DE INTENSIDAD, PARA 1 CONTADOR TRIFÁSICO, INSTALADA EN EL INTERIOR DE HORNACINA MURAL, EN VIVIENDA UNIFAMILIAR O LOCAL. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	25,11 241,26 5,33 8,15	279,85
6.2.5 LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN			
6.2.5.1	M LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN ENTERRADA FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, RZ1-K (AS) CCA-S1B,D1,A1 4X50+1G25 MM ² , SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 125 MM DE DIÁMETRO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MAQUINARIA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	4,96 0,42 47,80 1,06 1,63	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

			55,87
	6.2.6 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES		
6.2.6.1	UD CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES EN CUARTO DE CONTADORES FORMADA POR: MÓDULO DE INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA DE 160 A; 1 MÓDULO DE EMBARRADO GENERAL; 1 MÓDULO DE FUSIBLES DE SEGURIDAD; 1 MÓDULO DE CONTADORES MONOFÁSICOS; 1 MÓDULO DE CONTADORES TRIFÁSICOS; MÓDULO DE SERVICIOS GENERALES CON SECCIONAMIENTO; MÓDULO DE RELOJ CONMUTADOR PARA CAMBIO DE TARIFA Y 1 MÓDULO DE EMBARRADO DE PROTECCIÓN, BORNES DE SALIDA Y CONEXIÓN A TIERRA.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	99,93	
	<i>MATERIALES</i>	742,67	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	16,85	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	25,78	
			885,23

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
	6.2.7 DERIVACIONES INDIVIDUALES		
6.2.7.1	M DERIVACIÓN INDIVIDUAL TRIFÁSICA ENTERRADA PARA SERVICIOS GENERALES, FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, RZ1-K (AS) CCA-S1B,D1,A1 4X50+1G25 MM ² , SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 110 MM DE DIÁMETRO.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	4,89	
	<i>MAQUINARIA</i>	0,41	
	<i>MATERIALES</i>	46,90	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	1,04	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,60	
			54,84
	6.2.8 MECANISMOS		
6.2.8.1	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, DE 2 MÓDULOS, BIPOLAR (2P), INTENSIDAD NOMINAL 10 A, PODER DE CORTE 6 KA, CURVA C.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	4,07	
	<i>MATERIALES</i>	27,64	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,63	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,97	
			33,31
6.2.8.2	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, DE 4,5 MÓDULOS, TRIPOLAR (3P), INTENSIDAD NOMINAL 100 A, PODER DE CORTE 10 KA, CURVA DE 8 A 12 X IN, MODELO DZ158-3-100 "CHINT ELECTRICS".		
	<i>MANO DE OBRA</i>	4,90	
	<i>MATERIALES</i>	227,91	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	4,66	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	7,12	
			244,59
6.2.8.3	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, DE 2 MÓDULOS, BIPOLAR (2P), INTENSIDAD NOMINAL 16 A, PODER DE CORTE 6 KA, CURVA C.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	4,07	
	<i>MATERIALES</i>	27,64	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,63	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,97	
			33,31
6.2.8.4	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, PODER DE CORTE 10 KA, CURVA C, TRIPOLAR (3P), INTENSIDAD NOMINAL 16 A, MCA316 "HAGER".		
	<i>MANO DE OBRA</i>	4,90	
	<i>MATERIALES</i>	102,26	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	2,14	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	3,28	
			112,58
6.2.8.5	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO, PODER DE CORTE 10 KA, CURVA C, TRIPOLAR (3P), INTENSIDAD NOMINAL 32 A, MCA332 "HAGER".		
	<i>MANO DE OBRA</i>	4,90	
	<i>MATERIALES</i>	113,43	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	2,37	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	3,62	
			124,32
6.2.8.6	UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL INSTANTÁNEO, DE 2 MÓDULOS, BIPOLAR (2P), INTENSIDAD NOMINAL 25 A, SENSIBILIDAD 30 MA, PODER DE CORTE 6 KA, CLASE AC.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	4,07	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	MATERIALES	60,64	
	MEDIOS AUXILIARES	1,29	
	3 % COSTES INDIRECTOS	1,98	67,98
6.2.8.7	UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL INSTANTÁNEO, DE 4 MÓDULOS, TETRAPOLAR (4P), INTENSIDAD NOMINAL 25 A, SENSIBILIDAD 30 MA, PODER DE CORTE 6 KA, CLASE AC.		
	MANO DE OBRA	5,71	
	MATERIALES	271,60	
	MEDIOS AUXILIARES	5,55	
	3 % COSTES INDIRECTOS	8,49	291,35
6.2.8.8	UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL INSTANTÁNEO, DE 4 MÓDULOS, TETRAPOLAR (4P), INTENSIDAD NOMINAL 40 A, SENSIBILIDAD 30 MA, PODER DE CORTE 6 KA, CLASE AC.		
	MANO DE OBRA	5,71	
	MATERIALES	868,17	
	MEDIOS AUXILIARES	17,48	
	3 % COSTES INDIRECTOS	26,74	301,47
6.2.8.9	UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL INSTANTÁNEO, CLASE AC, TETRAPOLAR (4P), INTENSIDAD NOMINAL 100 A, SENSIBILIDAD 30 MA, FP4100/030 "GENERAL ELECTRIC".		
	MANO DE OBRA	3,10	
	MATERIALES	7,19	
	MEDIOS AUXILIARES	0,21	
	3 % COSTES INDIRECTOS	0,32	918,10
6.2.8.10	UD INTERRUPTOR UNIPOLAR (1P), GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TECLA SIMPLE, DE COLOR BLANCO Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EMPOTRADA.		
	MANO DE OBRA	3,10	
	MATERIALES	7,19	
	MEDIOS AUXILIARES	0,21	
	3 % COSTES INDIRECTOS	0,32	10,82
6.2.8.11	UD INTERRUPTOR UNIPOLAR (1P) ESTANCO, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP55, MONOBLOC, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TECLA SIMPLE Y CAJA, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EN SUPERFICIE.		
	MANO DE OBRA	4,07	
	MATERIALES	9,78	
	MEDIOS AUXILIARES	0,28	
	3 % COSTES INDIRECTOS	0,42	14,55
6.2.8.12	UD CONMUTADOR, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 10 AX, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TECLA SIMPLE, DE COLOR BLANCO Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EMPOTRADA.		
	MANO DE OBRA	3,10	
	MATERIALES	7,90	
	MEDIOS AUXILIARES	0,22	
	3 % COSTES INDIRECTOS	0,34	11,56
6.2.8.4	UD BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, GAMA BÁSICA, INTENSIDAD ASIGNADA 16 A, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, CON TAPA, DE COLOR BLANCO Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO, DE COLOR BLANCO; INSTALACIÓN EMPOTRADA.		
	MANO DE OBRA	3,10	
	MATERIALES	7,14	
	MEDIOS AUXILIARES	0,20	
	3 % COSTES INDIRECTOS	0,31	10,75
6.2.8.5	UD BASE DE TOMA DE CORRIENTE ESTANCA CON TAPA ABATIBLE CON GRADO DE PROTECCIÓN IP44,		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p>BIPOLAR CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, DE INTENSIDAD ASIGNADA 16 A, TENSIÓN ASIGNADA 250 V, GAMA BÁSICA FORMADO POR MECANISMO PARA BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA (2P+T), TIPO SCHUKO, CON TAPA ABATIBLE CON SÍMBOLO, OBTURADOR PARA PROTECCIÓN INFANTIL Y CONEXIÓN MEDIANTE BORNES CON TORNILLO, CON EMBELLECEDOR DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO COLOR BLANCO ACABADO BRILLANTE, KIT DE JUNTAS PARA OBTENER UN GRADO DE PROTECCIÓN IP44 Y MARCO EMBELLECEDOR PARA 1 ELEMENTO DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO COLOR BLANCO ACABADO BRILLANTE; INSTALACIÓN EMPOTRADA.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>MANO DE OBRA</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>MATERIALES</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>MEDIOS AUXILIARES</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p> <p>6.3 FONTANERÍA</p> <p>6.3.1 ACOMETIDAS</p>	<p style="text-align: right;">3,91</p> <p style="text-align: right;">20,93</p> <p style="text-align: right;">0,50</p> <p style="text-align: right;">0,76</p>	<p style="text-align: right;">26,10</p>
--	---	--	---

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
6.3.1.1	UD ACOMETIDA ENTERRADA PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE 30 M DE LONGITUD, QUE UNE LA RED GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA CON LA INSTALACIÓN GENERAL DEL EDIFICIO, CONTINUA EN TODO SU RECORRIDO SIN UNIONES O EMPALMES INTERMEDIOS NO REGISTRABLES, FORMADA POR TUBO DE POLIETILENO PE 100, DE 40 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, PN=10 ATM Y 2,4 MM DE ESPESOR, COLOCADA SOBRE LECHO DE ARENA DE 15 CM DE ESPESOR, EN EL FONDO DE LA ZANJA PREVIAMENTE EXCAVADA, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA; COLLARÍN DE TOMA EN CARGA COLOCADO SOBRE LA RED GENERAL DE DISTRIBUCIÓN QUE SIRVE DE ENLACE ENTRE LA ACOMETIDA Y LA RED; LLAVE DE CORTE DE ESFERA DE 1 1/4" DE DIÁMETRO CON MANDO DE CUADRADILLO COLOCADA MEDIANTE UNIÓN ROSCADA, SITUADA JUNTO A LA EDIFICACIÓN, FUERA DE LOS LÍMITES DE LA PROPIEDAD, ALOJADA EN ARQUETA PREFABRICADA DE POLIPROPILENO DE 30X30X30 CM, COLOCADA SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/I DE 15 CM DE ESPESOR. INCLUSO HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/I PARA LA POSTERIOR REPOSICIÓN DEL FIRME EXISTENTE, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	162,79	
	<i>MAQUINARIA</i>	23,99	
	<i>MATERIALES</i>	386,07	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	22,91	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	17,87	
			613,63
	6.3.2 TUBOS DE ALIMENTACIÓN		
6.3.2.1	UD ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE, DE 4 M DE LONGITUD, COLOCADA SUPERFICIALMENTE, FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO, DE 33/35 MM DE DIÁMETRO; LLAVE DE CORTE DE COMPUERTA.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	22,81	
	<i>MATERIALES</i>	89,70	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	2,25	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	3,44	
			118,20
	6.3.3 CONTADORES		
6.3.3.1	UD CONTADOR DE AGUA FRÍA DE LECTURA DIRECTA, DE CHORRO SIMPLE, CAUDAL NOMINAL 2,5 M ³ /H, DIÁMETRO 3/4", TEMPERATURA MÁXIMA 30°C, PRESIÓN MÁXIMA 16 BAR, APTO PARA AGUAS MUY DURAS, CON TAPA, RACORES DE CONEXIÓN Y PRECINTO.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	7,32	
	<i>MATERIALES</i>	46,15	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	1,07	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,64	
			56,18
	6.3.4 ELEMENTOS		
6.3.4.1	M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 33/35 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECCIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p><i>MANO DE OBRA</i></p> <p><i>MATERIALES</i></p> <p><i>MEDIOS AUXILIARES</i></p> <p><i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>6,66</p> <p>16,32</p> <p>0,46</p> <p>0,70</p>	<p>24,14</p>
6.3.4.2	<p>M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 26/28 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i></p> <p><i>MATERIALES</i></p> <p><i>MEDIOS AUXILIARES</i></p> <p><i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>6,01</p> <p>12,41</p> <p>0,37</p> <p>0,56</p>	<p>19,35</p>

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
6.3.4.3	M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 20/22 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	 5,70 9,20 0,30 0,46	 15,66
6.3.4.4	M TUBERÍA EMPOTRADA EN LA PARED FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO CON PARED DE 1 MM DE ESPESOR Y 16/18 MM DE DIÁMETRO, PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN POR AGENTES EXTERNOS, MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PP. INCLUSO MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	 5,39 7,67 0,26 0,40	 13,72
6.3.4.5	UD GRIFO DE LATÓN, DE 1/2" DE DIÁMETRO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	 3,16 7,51 0,21 0,33	 11,21
	6.4 ILUMINACIÓN		
	6.4.1 INTERIOR		
6.4.1.1	TUBO LED PARA ENTORNOS INDUSTRIALES <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	 17,43 0,52	 17,95
6.4.1.2	PANEL LED ADOSADO AL TECHO <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	 24,95 0,75	 25,70
	6.4.2 EXTERIOR		
6.4.2.1	CAMPANA INDUSTRIAL UFO 100W <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	 42,95 1,29	 44,24
	6.5 CONTRA INCENDIOS		
	6.5.1 DETECCIÓN Y ALARMA		
6.5.1.1	UD PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL DE REARME MANUAL, DE ABS COLOR ROJO, PROTECCIÓN IP41, CON LED INDICADOR DE ALARMA COLOR ROJO Y LLAVE DE REARME, CON TAPA DE METACRILATO. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	 17,38 13,83 0,62 0,95	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.5.1.2	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN PARAMENTO INTERIOR DE SIRENA ELECTRÓNICA, DE COLOR ROJO, CON SEÑAL ÓPTICA Y ACÚSTICA, ALIMENTACIÓN A 24 VCC, POTENCIA SONORA DE 100 DB A 1 M Y CONSUMO DE 68 MA. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i>		32,78 106,51
6.5.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
6.5.2.1	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE EN ZONAS COMUNES DE LUMINARIA DE EMERGENCIA, CON TUBO LINEAL FLUORESCENTE, 6 W - G5, FLUJO LUMINOSO 100 LÚMENES, CARCASA DE 245X110X58 MM, CLASE II, IP42, CON BATERÍAS DE NI-CD DE ALTA TEMPERATURA, AUTONOMÍA DE 1 H, ALIMENTACIÓN A 230 V, TIEMPO DE CARGA 24 H. INCLUSO ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	6,31 39,58 0,92 1,40	48,21
6.5.3.1	6.5.3 SEÑALIZACIÓN UD PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, DE VINILO FOTOLUMINISCENTE, CON CATEGORÍA DE FOTOLUMINISCENCIA A SEGÚN UNE 23035-4, DE 420X420 MM. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	4,48 14,45 0,38 0,58	19,89
6.5.3.2	UD PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN, DE PVC FOTOLUMINISCENTE, CON CATEGORÍA DE FOTOLUMINISCENCIA A SEGÚN UNE 23035-4, DE 447X447 MM. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	4,48 32,12 0,73 1,12	38,45
6.5.4.1	6.5.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (BIE), DE 25 MM (1") Y DE 680X480X215 MM, COMPUESTA DE: ARMARIO CONSTRUIDO EN ACERO DE 1,2 MM DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA EPOXI COLOR ROJO RAL 3000 Y PUERTA SEMICIEGA CON VENTANA DE METACRILATO DE ACERO DE 1,2 MM DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA EPOXI COLOR ROJO RAL 3000; DEVANADERA METÁLICA GIRATORIA FIJA, PINTADA EN ROJO EPOXI, CON ALIMENTACIÓN AXIAL; MANGUERA SEMIRRÍGIDA DE 20 M DE LONGITUD; LANZA DE TRES EFECTOS (CIERRE, PULVERIZACIÓN Y CHORRO COMPACTO) CONSTRUIDA EN PLÁSTICO ABS Y VÁLVULA DE CIERRE TIPO ESFERA DE 25 MM (1"), DE LATÓN, CON MANÓMETRO 0-16 BAR. INCLUSO ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	34,41 381,58 8,32 12,73	437,04
6.5.5.1	6.5.5 EXTINTORES UD EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA, CON PRESIÓN INCORPORADA, DE EFICACIA 34A-233B-C, CON 9 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON MANÓMETRO Y MANGUERA CON BOQUILLA DIFUSORA. INCLUSO SOPORTE Y ACCESORIOS DE MONTAJE.		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<i>MANO DE OBRA</i>	1,49	
	<i>MATERIALES</i>	56,09	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	1,15	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,76	60,49
	6.6 EVACUACIÓN DE AGUAS		
	6.6.1 BAJANTES		
6.6.1.1	M BAJANTE EXTERIOR DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES, FORMADA POR TUBO DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO Y 3 MM DE ESPESOR; UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO. INCLUSO LÍQUIDO LIMPIADOR, ADHESIVO PARA TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC, MATERIAL AUXILIAR PARA MONTAJE Y SUJECIÓN A LA OBRA, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	1,97	
	<i>MATERIALES</i>	3,12	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,10	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,16	5,35

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
	6.6.2 CANALONES		
6.6.2.1	M CANALÓN CIRCULAR DE PVC CON ÓXIDO DE TITANIO, DE DESARROLLO 250 MM, COLOR GRIS CLARO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	6,21 5,80 0,24 0,37	12,62
	6.6.3 DERIVACIONES INDIVIDUALES		
6.6.3.1	M RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, EMPOTRADA, DE PVC, SERIE B, DE 75 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,92 4,75 0,13 0,20	7,00
6.6.3.2	M RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, EMPOTRADA, DE PVC, SERIE B, DE 50 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,73 3,45 0,10 0,16	5,44
6.6.3.3	M RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, EMPOTRADA, DE PVC, SERIE B, DE 40 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	1,54 2,79 0,09 0,13	4,55
6.6.3.4	M RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, COLOCADA SUPERFICIALMENTE, DE PVC, SERIE B, DE 110 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	10,33 0,31	10,64
	7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES		
	7.1 AISLAMIENTOS TÉRMICOS		
	7.1.1 FACHADAS Y MEDIANERÍAS		
7.1.1.1	M ² AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL INTERIOR DE LA HOJA EXTERIOR, EN FACHADA DE DOBLE HOJA DE FÁBRICA PARA REVESTIR, FORMADO POR PANEL SEMIRRÍGIDO DE LANA MINERAL, SEGÚN UNE-EN 13162, NO REVESTIDO, DE 40 MM DE ESPESOR, RESISTENCIA TÉRMICA 1,1 M ² K/W, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 0,035 W/(MK), COLOCADO A TOPE Y FIJADO CON PELLADAS DE ADHESIVO CEMENTOSO. INCLUSO CINTA AUTOADHESIVA PARA SELLADO DE JUNTAS. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	3,30 5,53 0,18 0,27	9,28
	7.1.2 PARTICIONES		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
7.1.2.1	<p>M² AISLAMIENTO TÉRMICO EN PARTICIÓN, SISTEMA SCHLÜTER-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", FORMADO POR PANEL IMPERMEABILIZANTE DE POLIESTIRENO EXTRUIDO, SCHLÜTER-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", DE 2600 MM DE LONGITUD, 625 MM DE ANCHURA Y 28 MM DE ESPESOR, REVESTIDO POR AMBAS CARAS CON UNA CAPA DE REFUERZO ESPECIAL SIN CEMENTO Y UN GEOTEXTIL, RESISTENCIA TÉRMICA 0,8 M²K/W, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 0,035 W/(MK), FIJADO CON PELLADAS DE ADHESIVO CEMENTOSO. INCLUSO MASILLA ADHESIVA ELÁSTICA MONOCOMPONENTE, SCHLÜTER-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", PARA SELLADO DE JUNTAS.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>2,57 41,75 0,89 1,36</p>	46,57
	<p>8 CUBIERTAS</p> <p>8.1 COMPONENTES DE CUBIERTAS INCLINADAS</p> <p>8.1.1 DE CHAPAS DE ACERO Y PANELES SÁNDWICH</p>		
8.1.1.1	<p>M² COBERTURA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES DE ACERO, CON LA SUPERFICIE EXTERIOR GRECADA Y LA SUPERFICIE INTERIOR LISA, DE 40 MM DE ESPESOR Y 1000 MM DE ANCHURA, FORMADOS POR DOBLE CARA METÁLICA DE CHAPA ESTÁNDAR DE ACERO, ACABADO PRELACADO, DE ESPESOR EXTERIOR 0,5 MM Y ESPESOR INTERIOR 0,5 MM Y ALMA AISLANTE DE POLIURETANO DE DENSIDAD MEDIA 40 KG/M³, Y ACCESORIOS, COLOCADOS CON UN SOLAPE DEL PANEL SUPERIOR DE 200 MM Y FIJADOS MECÁNICAMENTE SOBRE ENTRAMADO LIGERO METÁLICO, EN CUBIERTA INCLINADA, CON UNA PENDIENTE MAYOR DEL 10%. INCLUSO ACCESORIOS DE FIJACIÓN DE LOS PANELES SÁNDWICH, CINTA FLEXIBLE DE BUTILO, ADHESIVA POR AMBAS CARAS, PARA EL SELLADO DE ESTANQUEIDAD DE LOS SOLAPES ENTRE PANELES SÁNDWICH Y PINTURA ANTIOXIDANTE DE SECADO RÁPIDO, PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SOLAPES ENTRE PANELES SÁNDWICH.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>2,68 33,74 0,73 1,11</p>	38,26
	<p>9 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS</p> <p>9.1 ALICATADOS</p> <p>9.1.1 DE BALDOSAS CERÁMICAS</p>		
9.1.1.1	<p>M² ALICATADO CON AZULEJO ACABADO LISO, 15X15 CM, 8 €/M², CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E<10%, GRUPO BIII, RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO RD<=15, CLASE 0, COLOCADO SOBRE UNA SUPERFICIE SOPORTE DE YESO O PLACAS DE ESCAYOLA, EN PARAMENTOS INTERIORES, RECIBIDO CON ADHESIVO CEMENTOSO DE FRAGUADO NORMAL, C1 COLOR BLANCO, SIN JUNTA (SEPARACIÓN ENTRE 1,5 Y 3 MM); CANTONERAS DE PVC, Y ÁNGULOS DE PVC.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i></p>	<p>13,95 13,56 0,55</p>	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	3 % COSTES INDIRECTOS	0,84	28,90
	9.2 DECORATIVOS		
	9.2.1 DE MADERA		
9.2.1.1	M ² REVESTIMIENTO DECORATIVO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO DE 10 MM DE ESPESOR, CON LA CARA INTERIOR DE CONÍFERA Y LA CARA VISTA REVESTIDA CON UNA CHAPA FINA DE MADERA DE ROBLE, BARNIZADA EN FÁBRICA, CON JUNTA MACHIHEMBRADA, FIJADO CON ADHESIVO DE CAUCHO SOBRE LA SUPERFICIE REGULARIZADA DE PARAMENTOS VERTICALES INTERIORES.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	10,14	
	<i>MATERIALES</i>	30,44	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,81	
	3 % COSTES INDIRECTOS	1,24	
			42,63
	9.3 PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
9.3.1.1	<p>9.3.1 PLÁSTICAS</p> <p>M² APLICACIÓN MANUAL DE DOS MANOS DE PINTURA PLÁSTICA COLOR A ELEGIR, ACABADO MATE, TEXTURA LISA, LA PRIMERA MANO DILUIDA CON UN 20% DE AGUA Y LA SIGUIENTE SIN DILUIR, (RENDIMIENTO: 0,1 L/M² CADA MANO); PREVIA APLICACIÓN DE UNA MANO DE IMPRIMACIÓN A BASE DE COPOLÍMEROS ACRÍLICOS EN SUSPENSIÓN ACUOSA, SOBRE PARAMENTO INTERIOR DE YESO O ESCAYOLA, VERTICAL, DE MÁS DE 3 M DE ALTURA.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 3,66 <i>MATERIALES</i> 1,73 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 0,11 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i> 0,17</p>		5,67
9.4.1.1	<p>9.4 CONGLOMERADOS TRADICIONALES</p> <p>9.4.1 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS</p> <p>M² GUARNECIDO DE YESO DE CONSTRUCCIÓN B1 MAESTREADO, SOBRE PARAMENTO VERTICAL, DE MÁS DE 3 M DE ALTURA, PREVIA COLOCACIÓN DE MALLA ANTIÁLCALIS EN CAMBIOS DE MATERIAL, Y ACABADO DE ENLUCIDO DE YESO DE APLICACIÓN EN CAPA FINA C6, CON GUARDAVIVOS.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 10,44 <i>MATERIALES</i> 1,41 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 0,24 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i> 0,36</p>		12,45
9.5.1.1	<p>9.5 SISTEMAS MONOCAPA INDUSTRIALES</p> <p>9.5.1 MORTEROS MONOCAPA</p> <p>M² REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS EXTERIORES CON MORTERO MONOCAPA ACABADO CON PIEDRA PROYECTADA, COLOR BLANCO, TIPO OC CSIII W1 SEGÚN UNE-EN 998-1, ESPESOR 10 MM, APLICADO MANUALMENTE, ARMADO Y REFORZADO CON MALLA ANTIÁLCALIS EN LOS CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENTES DE FORJADO.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 10,00 <i>MATERIALES</i> 11,93 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 0,88 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i> 0,68</p>		23,49
9.6.1.1	<p>9.6 PAVIMENTOS</p> <p>9.6.1 DE BALDOSAS CERÁMICAS</p> <p>M² SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS DE GRES RÚSTICO, DE 30X30 CM, 8 €/M², CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E<3%, GRUPO AI, RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO RD<=15, CLASE 0, RECIBIDAS CON ADHESIVO CEMENTOSO DE USO EXCLUSIVO PARA INTERIORES, CI SIN NINGUNA CARACTERÍSTICA ADICIONAL, COLOR BLANCO Y REJUNTADAS CON MORTERO DE JUNTAS CEMENTOSO TIPO L, COLOR BLANCO, PARA JUNTAS DE HASTA 3 MM.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> 9,13 <i>MATERIALES</i> 9,49 <i>MEDIOS AUXILIARES</i> 0,37 3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i> 0,57</p>		19,56

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p>9.7 FALSOS TECHOS</p> <p>9.7.1 CONTINUOS, DE PLACAS DE YESO LAMINADO</p>		
9.7.1.1	<p>M² FALSO TECHO CONTINUO SUSPENDIDO, ACÚSTICO, 12,5+27+27, SITUADO A UNA ALTURA MENOR DE 4 M, CONSTITUIDO POR: ESTRUCTURA: ESTRUCTURA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO DE MAESTRAS PRIMARIAS 60/27 MM CON UNA MODULACIÓN DE 1000 MM Y SUSPENDIDAS DE LA SUPERFICIE SOPORTE DE HORMIGÓN CON CUELGUES COMBINADOS CADA 900 MM, Y MAESTRAS SECUNDARIAS FIJADAS PERPENDICULARMENTE A LAS MAESTRAS PRIMARIAS CON CONECTORES TIPO CABALLETE CON UNA MODULACIÓN DE 320 MM; PLACAS: UNA CAPA DE PLACAS ACÚSTICAS DE YESO LAMINADO, 12,5X1200X2000 MM, DE SUPERFICIE PERFORADA. INCLUSO BANDA AUTOADHESIVA DESOLIDARIZANTE, FIJACIONES PARA EL ANCLAJE DE LOS PERFILES, TORNILLERÍA PARA LA FIJACIÓN DE LAS PLACAS, PASTA DE JUNTAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>10,82 28,63 0,79 1,21</p>	<p>41,45</p>
	<p>10 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO</p> <p>10.1 APARATOS SANITARIOS ADAPTADOS Y AYUDAS TÉCNICAS</p> <p>10.1.1 LAVABOS</p>		
10.1.1.1	<p>UD LAVABO DE PORCELANA SANITARIA, MURAL, DE ALTURA FIJA, DE 715X570 MM, EQUIPADO CON GRIFO MONOMANDO CON CAÑO EXTRAÍBLE DE ACCIONAMIENTO POR PALANCA, CUERPO DE LATÓN CROMADO Y FLEXIBLE DE 1,25 M DE LONGITUD, FIJADO A BASTIDOR METÁLICO REGULABLE, DE ACERO PINTADO CON POLIÉSTER, EMPOTRADO EN MURO DE FÁBRICA O EN TABIQUE DE PLACAS DE YESO, DE 495 MM DE ANCHURA Y 1120 A 1320 MM DE ALTURA. INCLUSO VÁLVULA DE DESAGÜE Y SIFÓN INDIVIDUAL Y SILICONA PARA SELLADO DE JUNTAS.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i></p>	<p>18,12 706,24 14,49 22,17</p>	<p>761,02</p>
	<p>10.1.2 INODOROS</p>		
10.1.2.1	<p>UD CISTERNA DE POLIETILENO, CON ACCESO Y ACCIONAMIENTO FRONTAL, DESCARGA DOBLE DE 6-3 LITROS O ÚNICA INTERRUMPIBLE, AJUSTABLE A 4,5, 6 Ó 7 LITROS PARA DESCARGA TOTAL Y A 3 Ó 4 LITROS PARA DESCARGA PARCIAL, MODELO SIGMA 12 CM, DE 120 MM DE PROFUNDIDAD, SOBRE BASTIDOR AUTOPORTANTE, PREMONTADO, DE 880 MM DE ANCHURA Y 1120 MM DE ALTURA, ACABADO PINTADO AL HORNO, CON PATAS DE APOYO ANTIDESLIZANTES DE ACERO GALVANIZADO AJUSTABLES EN ALTURA HASTA 200 MM Y ORIENTABLES, ALTURA DEL INODORO AJUSTABLE ENTRE 410 Y 460 MM, PANEL DE MADERA REFORZADA PARA BARRA DE SUJECIÓN PARA MINUSVÁLIDOS, REHABILITACIÓN Y TERCERA EDAD, TUBO GUÍA PARA TUBO DE ALIMENTACIÓN DE APARATOS SANITARIOS SERIE AQUACLEAN, PARA INODORO SUSPENDIDO, CÓDIGO DE PEDIDO 111.375.00.5, SERIE DUOFIX "GEBERIT", CON JUEGO DE EXTENSIONES PARA PATAS DE APOYO DE ACERO GALVANIZADO, CÓDIGO DE PEDIDO 111.867.00.1 Y PULSADOR PARA ACCIONAMIENTO DE CISTERNA, DE PLÁSTICO, DE COLOR BLANCO, DE DESCARGA DOBLE, CÓDIGO DE PEDIDO 115.770.11.5, MODELO SIGMA01., INSTALACIÓN EMPOTRADA EN MURO DE FÁBRICA.</p> <p><i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i></p>	<p>18,95 683,62</p>	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	14,05	
	3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i>	21,50	738,12
	10.2 BAÑOS		
	10.2.1 ACCESORIOS		
10.2.1.1	UD PORTARROLLOS DE PAPEL HIGIÉNICO, DOMÉSTICO, CON TAPA FIJA, DE ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON ACABADO SATINADO. FIJACIÓN AL SOPORTE CON LAS SUJECIONES SUMINISTRADAS POR EL FABRICANTE.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	1,64	
	<i>MATERIALES</i>	27,76	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	0,59	
	3 % <i>COSTES INDIRECTOS</i>	0,90	30,89
	10.2.2 DOSIFICADORES DE JABÓN		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
10.2.2.1	UD DOSIFICADOR DE JABÓN LÍQUIDO MANUAL CON DISPOSICIÓN MURAL, DE 1 L DE CAPACIDAD, CARCASA DE ABS, COLOR BLANCO Y GRIS, DE 114X111X231 MM. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	3,28 28,07 0,63 0,96	32,94
10.2.3.1	10.2.3 DISPENSADORES DE PAPEL UD TOALLERO DE PAPEL ZIGZAG, DE ACERO INOXIDABLE AISI 430 CON ACABADO SATINADO, DE 305X266X120 MM, PARA 600 TOALLITAS, PLEGADAS EN Z. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	2,46 51,91 1,09 1,66	57,12
10.2.4.1	10.2.4 PAPELERAS Y CONTENEDORES HIGIÉNICOS UD PAPELERA HIGIÉNICA, DE 3 LITROS DE CAPACIDAD, DE ACERO INOXIDABLE AISI 430, CON PEDAL DE APERTURA DE TAPA, DE 270 MM DE ALTURA Y 170 MM DE DIÁMETRO. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	0,82 45,61 0,93 1,42	48,78
10.2.5.1	10.2.5 CABINAS SANITARIAS UD CABINA SANITARIA, DE 900X1400 MM Y 2000 MM DE ALTURA, DE TABLERO FENÓLICO HPL, DE 13 MM DE ESPESOR, COLOR A ELEGIR; COMPUESTA DE: PUERTA DE 600X1800 MM Y 1 LATERAL DE 1800 MM DE ALTURA; ESTRUCTURA SOPORTE DE ALUMINIO ANODIZADO Y HERRAJES DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	15,18 653,92 13,38 20,47	702,95
10.3.1.1	10.3 COCINAS/GALERÍAS 10.3.1 FREGADEROS Y LAVADEROS UD FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE PARA INSTALACIÓN EN ENCIMERA, DE 2 CUBETAS, DE 800X490 MM, CON VÁLVULAS DE DESAGÜE, PARA ENCIMERA DE COCINA, EQUIPADO CON GRIFERÍA MONOMANDO CON CARTUCHO CERÁMICO PARA FREGADERO, GAMA BÁSICA, ACABADO CROMADO, COMPUESTA DE CAÑO GIRATORIO, AIREADOR Y ENLACES DE ALIMENTACIÓN FLEXIBLES, VÁLVULA CON DESAGÜE Y SIFÓN. INCLUSO CONEXIÓN A LAS REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE Y A LA RED DE EVACUACIÓN EXISTENTES, FIJACIÓN DEL APARATO Y SELLADO CON SILICONA. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	20,45 223,23 4,87 7,46	256,01

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	10.4 VESTUARIOS		
	10.4.1 TAQUILLAS		
10.4.1.1	UD TAQUILLA MODULAR PARA VESTUARIO, DE 300 MM DE ANCHURA, 500 MM DE PROFUNDIDAD Y 1800 MM DE ALTURA, DE TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO, ACABADO CON REVESTIMIENTO DE MELAMINA.		
	<i>MANO DE OBRA</i>	6,74	
	<i>MATERIALES</i>	144,48	
	<i>MEDIOS AUXILIARES</i>	3,02	
	<i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	4,63	
	10.4.2 BANCOS		158,87

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
10.4.2.1	UD BANCO MURAL PARA VESTUARIO, DE 1000 MM DE LONGITUD, 380 MM DE PROFUNDIDAD Y 390 MM DE ALTURA. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	5,05 70,18 1,50 2,30	79,03
	11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA		
	11.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES		
	11.1.1 MALLAS METÁLICAS		
11.1.1.1	M VALLADO DE PARCELA FORMADO POR MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, DE 8 MM DE PASO DE MALLA Y 1,1 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 2 M DE ALTURA, EMPOTRADOS EN DADOS DE HORMIGÓN, EN POZOS EXCAVADOS EN EL TERRENO. INCLUSO ACCESORIOS PARA LA FIJACIÓN DE LA MALLA DE SIMPLE TORSIÓN A LOS POSTES METÁLICOS. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	4,66 12,81 0,52 0,54	18,53
	11.1.2 PUERTAS		
11.1.2.1	UD PUERTA CANCELTA METÁLICA DE CARPINTERÍA METÁLICA, DE HOJA CORREDERA, DIMENSIONES 600X200 CM, PARA ACCESO DE VEHÍCULOS, APERTURA AUTOMÁTICA. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	420,41 4.237,90 93,17 142,54	4.894,02
11.1.2.2	UD PUERTA CANCELTA CONSTITUIDA POR CERCOS Y BASTIDOR DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO Y POR MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, DE 8 MM DE PASO DE MALLA Y 1,1 MM DE DIÁMETRO, FIJADA A LOS CERCOS, PARA ACCESO PEATONAL EN VALLADO DE PARCELA DE MALLA METÁLICA. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	29,94 140,16 3,40 5,21	178,71
	12 GESTIÓN DE RESIDUOS		7.304,56
	13 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS		
	13.1 CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS		
	13.1.1 CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
13.1.1.1	UD CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, REALIZADOS POR UN LABORATORIO ACREDITADO EN EL ÁREA TÉCNICA CORRESPONDIENTE, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	1.000,00 30,00	1.030,00
	14 SEGURIDAD Y SALUD		
	14.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA		
14.1.1.1	14.1.1 CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA UD CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. INCLUSO MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE TIEMPO QUE SE REQUIERA, REPARACIÓN O REPOSICIÓN Y TRANSPORTE HASTA EL LUGAR DE ALMACENAJE O RETIRADA A CONTENEDOR. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	1.000,00 30,00	1.030,00
	14.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		
14.2.1.1	14.2.1 CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL UD CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	500,00 15,00	515,00
	14.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
14.3.1.1	14.3.1 MATERIAL MÉDICO UD BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA CASETA DE OBRA, PROVISTO DE DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS AUTORIZADOS, GASAS ESTÉRILES, ALGODÓN HIDRÓFILO, VENDA, ESPARADRAPO, APÓSITOS ADHESIVOS, UN PAR DE TIJERAS, PINZAS, GANTES DESECHABLES, BOLSA DE GOMA PARA AGUA Y HIELO, ANTIESPASMÓDICOS, ANALGÉSICOS, TÓNICOS CARDÍACOS DE URGENCIA, UN TORNQUETE, UN TERMÓMETRO CLÍNICO Y JERINGUILLAS DESECHABLES, FIJADO AL PARAMENTO CON TORNILLOS Y TACOS. <i>MANO DE OBRA</i> <i>MATERIALES</i> <i>MEDIOS AUXILIARES</i> <i>3 % COSTES INDIRECTOS</i>	3,15 119,08 2,44 3,74	128,41
	15 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO		
15.1	CARRETILLA ELEVADORA. PARA DESCARGAR Y MOVER LOS PALLETS. 80V.ELEVACIÓN HASTA 3,3 M. DIMENSIONES: 2,2 X 1,2 M. PESO: 2550 KG. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	2.087,38 62,62	2.150,00
15.2	TANQUES DE MADURACION. POSEE UN KIT Y FLOTADOR NEUMÁTICO, PUERTA DE 300 MM DE DIÁMETRO, VÁLVULA DE VACÍO DE PLÁSTICO 2 VÁLVULAS DE BOLA, FONDO CÓNICO Y REGLETA NIVEL CON PROTECCIÓN INOXIDABLE. TAMBIÉN CUENTA CON UN GRIFO SACAMUESTRAS.		

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	CAPACIDAD PARA 1.500 L CON UNA ALTURA DE 2.160 MM Y DIÁMETRO DE 1.160 MM <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> 3 % <i>COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	8.737,86 262,14	9.000,00
15.3	DEPOSITO DE AGUA CALIENTE. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, DEPOSITO CERRADO CON AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA (50 MM), TERMÓMETRO CON VAINA, VAINA PARA Sonda, REGLETA DE NIVEL, PATAS TRONCOCÓNICAS CON PIES REGULABLES. CAPACIDAD PARA 2.500 L, CON DIÁMETRO DE 1,4 M Y ALTURA TOTAL DE 2,4 M. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> 3 % <i>COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	9.223,30 276,70	9.500,00
15.4	FILTROS DE CARBON ACTIVO. ELIMINA CONTAMINANTES ORGÁNICOS, CLORO LIBRE, DESODORIZACIÓN Y DECLORACIÓN DEL AGUA. CUERPO CONSTRUIDO EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, VÁLVULAS AUTOMÁTICAS, MANÓMETROS A LA ENTRADA Y SALIDA PARA CONTROLAR LA PÉRDIDA DE CARGA, PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 8 BAR Y RANGO DE TEMPERATURA DE TRABAJO DE 0 A 35 °C. CAUDAL MÁX.: 4 M3/H, CARGA: 115 KGS. DIMENSIONES: DIÁMETRO 0,55 M X 2,1 M DE ALTO. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> 3 % <i>COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	485,44 14,56	500,00
15.5	BOMBAS CENTRIFUGAS. CUERPO DE ACERO INOXIDABLE Y CARRO PARA FACILITAR EL DESPLAZAMIENTO. POTENCIA DE 3 KW, VELOCIDAD 2.900 RPM Y RENDIMIENTO DE 3,50 L/H A 1,5 BAR. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> 3 % <i>COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	776,70 23,30	800,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
15.6	MANGUERAS ALIMENTARIAS. MODELO VACUPRESS FOOD QUE TIENE UNA TOLERANCIA A TEMPERATURAS DESDE -25 ºC HASTA 80 ºC. DIÁMETRO DE 19 – 102 MM. LONGITUD 30 M. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	14,56 0,44	15,00
15.7	CONTENEDOR ESTANCO. CAPACIDAD PARA 540 L. DIMENSIONES 1,2 M DE LARGO X 0,8 M DE ANCHO X 0,885 M DE ALTO. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	63,11 1,89	65,00
15.8	FILTROS DE CARTON. CONSISTEN EN PLACAS COMPUESTAS DE FIBRAS DE CELULOSA, Y CUYO FUNCIONAMIENTO SE BASA EN LA ADSORCIÓN DE SUSTANCIAS INDESEADAS. MONTADAS SOBRE BASTIDOR DE ACERO INOXIDABLE. DIMENSIONES DE LAS PLACAS DE 400X400 MM. PERMITE MONTAR DE 14 A 30 PLACAS. DIMENSIONES 1,55 M DE LARGO X 0,62 M DE ANCHO X 1 M DE ALTO <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	932,04 27,96	960,00
15.9	SISTEMA CIP. EL SISTEMA CIP CUENTA CON VARIOS DEPÓSITOS QUE CONTIENEN DIVERSAS SOLUCIONES QUÍMICAS, ÁCIDAS Y BÁSICAS, QUE PERMITEN UNA COMPLETA DESINFECCIÓN DE LOS EQUIPOS TRAS SU USO. ESTAS SOLUCIONES SE RECIRCULAN EN UN ORDEN ESTABLECIDO Y LUEGO SE ENJUAGA PARA ELIMINAR POSIBLES RESTOS DE LÍQUIDOS DE LIMPIEZA. PERMITE UNA RECUPERACIÓN DEL 90 % DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA EMPLEADOS. ESTÁ TOTALMENTE AUTOMATIZADO FACILITANDO LAS TAREAS DEL OPERARIO, YA QUE REGULA AUTOMÁTICAMENTE DOSIS, TEMPERATURA DE LA MEZCLA Y TIEMPO DE OPERACIÓN, CON LO QUE PERMITE UN AHORRO CONSIDERABLE DE AGUA AL REGULAR LOS CAUDALES NECESARIOS PARA UNA ADECUADA DESINFECCIÓN. CAPACIDAD DE LIMPIEZA DE DEPÓSITOS: 200 A 15.000 L. DIMENSIONES: 2,5 X 0,81 X 1,8 M. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	6.310,68 189,32	6.500,00
15.10	EQUIPO DE FRIO. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE, RANGO DE TEMPERATURAS DESDE -5 HASTA 45 ºC, BOMBA CENTRÍFUGA PRIMARIA, CONDENSADOR POR AIRE, COMPRESOR HERMÉTICO DE PISTÓN CON GAS ECOLÓGICO. POTENCIA FRIGORÍFICA 3,5 KW, 3000 FRIGORÍAS/HORA, POTENCIA CALORÍFICA 2,0 KW, GAS REFRIGERANTE R-404A, CAUDAL AGUA GLICOLADA 1200 L/H, TEMPERATURA DEL AGUA GLICOLADA 12 ºC. DIMENSIONES 1,1 M DE LARGO X 0,94 M DE ANCHO. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	8.737,86 262,14	9.000,00
15.11	MAQUINA AUTOMATICA DE LLENADO DE BOTELLAS. MÁQUINA MONOBLOQUE AUTOMÁTICA QUE PERMITE EL ETIQUETADO, DOSIFICACIÓN Y CIERRE DE LA BOTELLA. PERMITE UN GRAN APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO DEBIDO A LA COMBINACIÓN DE LAS 3 OPERACIONES EN UN REDUCIDO TAMAÑO. POSEE 2 BOQUILLAS PARA LA DOSIFICACIÓN Y UNA VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN DE HASTA 1000 BOTELLAS/HORA PARA CERVEZA. SE PUEDE ADAPTAR A CUALQUIER TIPO DE FORMATO Y TAMAÑO DE BOTELLA. LIMPIEZA Y SANEAMIENTO SENCILLO Y PROGRAMABLE. DIMENSIONES DEL BOQUE: 4,9 M DE LARGO X 4 M DE ANCHO. <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i> <i>3 % COSTES</i> <i>INDIRECTOS</i>	48.543,69 1.456,31	50.000,00
15.12	ESTANTERIAS PARA PALLETS. DE VARIAS ALTURAS, DIMENSIONADAS PARA ALBERGAR PALLETS <i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i>	67,96	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	3 % COSTES INDIRECTOS	2,04	70,00
15.13	MAQUINA SEMIAUTOMATICA DE LLENADO DE BARRILES. CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE TIENE UNA CAPACIDAD PARA ENVASAR DE 30 – 40 BARRILES KEYKEG A LA HORA. DIMENSIONES: 1 M LARGO X 0,95 M ANCHO X 2,2 M DE ALTO. LOS BARRILES SE ALIMENTAN Y RETIRAN MANUALMENTE, MIENTRAS QUE EL LLENADO ES AUTOMÁTICO. EL PROPIO EQUIPO COMPRUEBA EL BUEN ESTADO DEL BARRIL COMPROBANDO LA PRESIÓN. DESPUÉS SE PRESURIZA Y SE RELLENA. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	24.271,85 728,15	25.000,00
15.14	MAQUINA PALETIZADORA SEMIAUTOMATICA. SE COLOCA LA CARGA A EMBALAR Y LA MÁQUINA AUTOMÁTICAMENTE DETECTA LA ALTURA HASTA LA QUE EMBALARÁ, COMIENZA A GIRAR LA PLATAFORMA Y DESPUÉS UN OPERARIO CORTA EL EMBALAJE MANUALMENTE. PRODUCE HASTA 20 PALLETS/HORA, CARGA MÁXIMA 200 KG, DIMENSIONES PLATAFORMA 1,2 M X 1,1 M (TAMBIÉN ES EL MÁXIMO TAMAÑO DEL PALLET A EMBALAR), POTENCIA INSTALADA 1 KW. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	2.427,18 72,82	2.500,00
15.15	ESTANTERIA METALICA SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	194,18 5,82	200,00
15.16	ORDENADOR DE MESA SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	728,16 21,84	750,00
15.17	MOBILIARIO DE OFICINA SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	500,00 15,00	515,00
15.18	FRIGORIFICO. PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN CONDICIONES DE TEMPERATURA BAJAS.TEMPERATURAS A 32 ºC ENTRE 1 – 10 ºC. CAPACIDAD PARA 1220 L. DIMENSIONES: 1,4 X 0,8 X 2,05 M. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	1.456,31 43,69	1.500,00
15.19	BASCULA DE PLATAFORMA. CAPACIDAD HASTA 300 KG CON RESOLUCIÓN DE 50 G. ESTRUCTURA DE ACERO CON 4 RUEDAS (2 DE ELLAS GIRATORIAS Y CON FRENOS). PLATAFORMA DE 80 X 60 CM. DIMENSIONES 127 X 90 X 60 CM. PANTALLA LCD, CON TECLADO INTUITIVO. BATERÍA 30 HORAS. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	296,12 8,88	305,00
15.20	MOLINO CON ACONDICIONAMIENTO HUMEDO. CAPACIDAD MÁXIMA PARA MOLER DE 2,5 T/H. PROPORCIÓN MALTA AGUA HASTA 2:1. CONTROL DE NIVEL EN LA TOLVA. SISTEMA AUTOMATIZADO DE CALIDAD: CONTROLA LA VELOCIDAD DE ROTACIÓN DE LOS RODILLOS EN FUNCIÓN DE LA TASA DE RENDIMIENTO DEL TRITURADO Y LA CALIDAD DE LA MALTA. LA FRIABILIDAD ES UN FACTOR CLAVE, LOS GRANOS MÁS Duros SERÁN TRITURADOS MÁS LENTAMENTE. TIENE UNA VELOCIDAD REGULABLE DE 25 A 138 RPM. GEOMETRÍA OPTIMIZADA PARA REALIZAR UN REMOJO COMPLETO (HUMEDAD CÁSCARA AUMENTA UN 20 %). TEMPERATURA Y FLUJO DEL AGUA DE REMOJO REGULABLE. ACIDIFICACIÓN DE LA MEZCLA DENTRO DEL MOLINO.EQUIPO PARA ENJUAGUE CON GAS INERTE.AJUSTE PRECISO DE LOS RODILLOS DE MOLTURACIÓN (LUZ VARIABLE 0,24 – 0,40 MM).MEDIDAS: 1,2 M DE ANCHO, 2,66 M DE ALTO Y 0,83 M DE PROFUNDIDAD.PESO: 1,7 TONELADAS. EMPLEARÁ UNOS 60 L POR CADA 100 KG DE MALTA, DE LOS QUE SE RECUPERAN 20-30 L POR CADA 100 KG DE MALTA. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES	77.669,90 2.330,10	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

<i>INDIRECTOS</i>			80.000,00
15.21	CUBA DE MACERACION Y COCCION. CUBA CON DOBLE FONDO A 0,5 M. VOLUMEN 2000 L. DIÁMETRO: 1,3 M. ALTURA TOTAL: 2,05 M. ALTURA CUBA: 1,5 M. SOPORTE REJILLA Y REJILLA PERFORADA CON DIÁMETRO DE AGUJERO 1 MM. TERMÓMETRO CON VAINA. VAINA PARA Sonda. AISLAMIENTO LANA ROCA 50 MM. PATAS TRONCOCÓNICAS CON PIES REGULABLES.		
	<i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i>	9.708,74	
	<i>3 % COSTES</i>	291,26	
	<i>INDIRECTOS</i>		10.000,00
15.22	CUBA DE COCCION. SE EMPLEARÁ UN DEPOSITO EBULLIDOR CON WHIRLPOOL. HERVIDOR EXTERNO CONSISTENTE EN UN INTERCAMBIADOR DE CALOR TUBULAR QUE RODEA LA CALDERA. CAPACIDAD 2000 LITROS, DIÁMETRO 1,3 M, ALTURA TOTAL 2,6 M. ENTRADA TANGENCIAL, AISLAMIENTO LANA DE ROCA 50 MM, TERMÓMETRO CON VAINA, VÁLVULAS DE BOLA.		
	<i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i>	9.223,30	
	<i>3 % COSTES</i>	276,70	
	<i>INDIRECTOS</i>		9.500,00
15.23	INTERCAMBIADOR DE PLACAS. CONJUNTO DE PLACAS SUPERPUESTAS Y JUNTAS MONTADAS EN UN BASTIDOR QUE LAS JUNTA Y ASEGURA LA CIRCULACIÓN DE LOS FLUIDOS ENTRE LAS PLACAS Y LA IMPERMEABILIDAD HACIA EL EXTERIOR. CAUDAL MÁX.: 800 M3/HORA. PRESIÓN MÁX.: 25 BAR. TEMPERATURA MÁX.: 200 °C. POTENCIA: 5 A 5000 KW. SUPERFICIE: 1 M2.		
	<i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i>	6.310,68	
	<i>3 % COSTES</i>	189,32	
	<i>INDIRECTOS</i>		6.500,00
15.24	CUBAS DE FERMENTACION. VOLUMEN 2000 L. DIÁMETRO: 1.250 MM. ALTURA CILINDRO: 1.250 MM. ALTURA TOTAL: 2.50 MM. VÁLVULA PRESIÓN VACÍO. TERMÓMETRO CON VAINA. VAINA PARA LA Sonda. GRIFO SACAMUESTRAS. CAMISA DE REFRIGERACIÓN TANTO EN EL CILINDRO COMO EN EL CONO. AISLAMIENTO: CON LANA DE ROCA 50 MM.		
	<i>SIN DESCOMPOSICIÓN</i>	9.708,74	
	<i>3 % COSTES</i>	291,26	
	<i>INDIRECTOS</i>		10.000,00

1. PRESUPUESTO PARCIAL Nº1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--------	-------

1.1 Movimiento de tierras en edificación

1.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA

1.1.1.1 ADL005b m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin						
detalle	60,000	25,000		1.500,000		
	Total m ²			1.500,000	1,08	1.620,00

1.1.2 EXCAVACIONES

1.1.2.1 ADE010b m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, ensuelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
VIGAS DE ATADO	12	2,250	0,400	0,400	4,320	
VIGAS DE ATADO	8	1,900	0,400	0,400	2,432	
	Total m ³			6,752	24,93	168,33

1.1.2.2 ADE010c m³ Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, ensuelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
ZAPATAS HASTIALES	10	1,850	1,850	0,650	22,246	
ZAPATAS CENTRALES	10	2,250	2,250	0,500	25,313	
	Total m ³			47,559	22,92	1.090,05

1.1.3 RELLENOS Y COMPACTACIONES

1.1.3.1 ADR030b m³ Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
1	60,000	25,000	0,300	450,000		
	TOTAL M ³			450,000	4,25	1.912,50

1.1.4 TRANSPORTES

1.1.4.1 ADT010 m³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal 1		
1	60,000	25,000	0,300	450,000		
	Total m ³			450,000	0,91	409,50

1.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

1.2.1 Arquetas

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN				PRECIO	TOTAL
1.2.1.1 ASA010	UD	ARQUETA A PIE DE BAJANTE, REGISTRABLE, ENTERRADA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO, DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, M-5, DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X50 CM, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-30/B/20/I+QB DE 15 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, CON EL MISMO TIPO DE HORMIGÓN, ENFOCADADA Y BRUÑIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, M-15 FORMANDO ARISTAS Y ESQUINAS A MEDIA CAÑA, CON CODO DE PVC DE 45° COLOCADO EN DADO DE HORMIGÓN, PARA EVITAR EL GOLPE DE BAJADA EN LA PENDIENTE DE LA SOLERA, CERRADA SUPERIORMENTE CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS. INCLUSO MORTERO PARA SELLADO DE JUNTAS.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Uds.							
SIN DETALLE	8					8,000		
		TOTAL UD				8,000	133,03	1.064,24
1.2.1.2 ASA010B	UD	ARQUETA DE PASO, REGISTRABLE, ENTERRADA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO, DE 1/2 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, M-5, DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X50 CM, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-30/B/20/I+QB DE 15 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%, CON EL MISMO TIPO DE HORMIGÓN, ENFOCADADA Y BRUÑIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO, INDUSTRIAL, CON ADITIVO HIDRÓFUGO, M-15 FORMANDO ARISTAS Y ESQUINAS A MEDIA CAÑA, CERRADA SUPERIORMENTE CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO CON CIERRE HERMÉTICO AL PASO DE LOS OLORES MEFÍTICOS; PREVIA EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS Y POSTERIOR RELLENO DEL TRASDÓS CON MATERIAL GRANULAR. INCLUSO MORTERO PARA SELLADO DE JUNTAS Y COLECTOR DE CONEXIÓN DE PVC, DE TRES ENTRADAS Y UNA SALIDA, CON TAPA DE REGISTRO, PARA ENCUENTROS.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Uds.							
Sin detalle	2					2,000		
		Total Ud				2,000	174,43	348,86
1.2.1.3 ASA010c	Ud	Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Uds.							
Sin detalle	1					1,000		
		Total Ud				1,000	154,89	154,89
1.2.2 ACOMETIDAS								
1.2.2.1 ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada portubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.						

CÓDIGO	UD DENOMINACIÓN			MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL	
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
Sin								
detalle	20				20,000			
		Total m			20,000	57,32	1.146,40	
1.2.2.2 ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
Sin								
detalle	1				1,000			
		Total Ud			1,000	170,38	170,38	
1.2.3 COLECTORES								
1.2.3.1 ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
Sin								
detalle	15				15,000			
		Total m			15,000	23,04	345,60	
1.2.3.2 ASC010b	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
Sin								
detalle	20				20,000			
		Total m			20,000	17,92	358,40	
1.2.3.3 ASC010c	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						

CÓDIGO	UD DENOMINACIÓN		MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL
	Uds.	Largo	Ancho	Alto			Subtotal
Sin detalle	54				54,000	
		Total m			54,000	15,79 852,66

1.2.4 SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE SUELOS

1.2.4.1 ASI020b Ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 90 mm dedímetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	6			6,000		
		Total Ud		6,000	25,45	152,70

1.3 NIVELACIÓN

1.3.1 Encachados

1.3.1.1 ANE010 m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea nivelada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal 1		
	27,000	15,000		405,000		
		Total m ²		405,000	8,63	3.495,15

1.3.2 SOLERAS

1.3.2.1 ANS010 m² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibradomanual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal 1		
	60,000	25,000		1.500,000		
		Total m ²		1.500,000	16,28	24.420,00

2. PRESUPUESTO PARCIAL Nº2 CIMENTACIONES

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL	
2.1 Hormigones, aceros y encofrados						
2.1.1 HORMIGONES						
2.1.1.1 CHH005	m³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, paraformación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.				
	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	
	1	27,000	15,000	0,100	40,500	
		Total m³			40,500	67,30
						2.725,65
2.1.1.2 CHH030						
	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión paraformación de zapata de cimentación.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Zapatas hastiales	10	1,850	1,850	0,650	22,246	
Zapatas centrales	10	2,250	2,250	0,500	25,313	
		Total m³			47,559	83,48
						3.970,23
2.1.1.3 CHH030b						
	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión paraformación de viga entre zapatas.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Vigas de atado	12	2,250	0,400	0,400	4,320	
Vigas de atado	8	1,900	0,400	0,400	2,432	
		Total m³			6,752	79,98
						540,02
2.1.2 ACEROS						
2.1.2.1 CHA020b	m²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
		27,000	15,000		405,000	
		Total m²			405,000	3,75
						1.518,75

3. PRESUPUESTO PARCIAL Nº3 ESTRUCTURAS

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL	
3.1 Acero						
3.1.1 PILARES						
3.1.1.1 EAS005						
	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
<hr/>						
SIN						
DETALLE	10				10,000	
		TOTAL UD			10,000	110,14
					1.101,40	
3.1.1.2 EAS005b						
	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
<hr/>						
SIN						
DETALLE	10				10,000	
		TOTAL UD			10,000	39,39
					393,90	
3.1.1.3 EAS010						
	kg	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.				
	UD.	M	KG/M	ALTO	SUBTOTAL	
<hr/>						
HEB220	4	6,000	71,500		1.716,000	
HEB220	2	7,000	71,500		1.001,000	
HEB240	14	5,000	83,200		5.824,000	
		Total kg			8.541,000	1,66
					14.178,06	
3.1.2 ESTRUCTURAS PARA CUBIERTAS						
3.1.2.1 EAT030						
	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.				
	UDS.	M	KG/M		SUBTOTAL	
<hr/>						
IPE 100	14	27,000	8,100		3.061,800	
		TOTAL KG			3.061,800	2,22
					6.797,20	
3.1.3 VIGAS						
3.1.3.1 EAV010						
	KG	ACERO UNE-EN 10025 S275J0, EN VIGAS FORMADAS POR PIEZAS SIMPLES DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE DE LAS SERIES IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE, CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA, A UNA ALTURA DE MÁS DE 3 M.				
	UDS.	M	KG/M		SUBTOTAL	
<hr/>						
VIGA						
DINTEL						
IPE220	4	7,762	26,200		813,458	
VIGA						
DINTEL						
IPE330	10	7,762	49,100		3.811,142	
VIGA						
ARRIOSTRAM						
IENTO						
IPE160	22	4,500	15,800		1.564,200	
BARRAS						
SIMPLES DE						
REFUERZO						
ESTRUCTURA						
R22	8	6,727	2,980		160,372	
BARRAS						
SIMPLES DE						
REFUERZO						
ESTRUCTURA						
R22	16	5,942	2,980		283,315	
		Total kg			6.632,487	1,63
					10.810,95	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 FACHADAS Y PARTICIONES

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--------	-------

4.1 Fábrica no estructural

4.1.1 HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR EN FACHADA DE DOS HOJAS

4.1.1.1 FFZ030b m² Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 24 cm de espesor, de fábrica de bloques cerámicos aligerados machihembrados, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Paredes laterales	2	27,000		5,000	270,000
Paredes frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000
Hueco ventanas sala	1	2,300		-1,400	-3,220
descanso	1	3,000		-1,900	-5,700
Hueco ventanas baño	1	0,600		-0,400	-0,480
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620
Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000
Total m ²					426,000
					32,85
					14.026,29

4.1.2 HOJA INTERIOR PARA REVESTIR EN FACHADA DE DOS HOJAS

4.1.2.1 FFR010 m² Hoja interior de fachada de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Paredes laterales	2	27,000		5,000	270,000
Paredes frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000
Hueco ventanas sala	1	2,300		-1,400	-3,220
descanso	1	3,000		-1,900	-5,700
Hueco ventanas baño	1	0,600		-0,400	-0,480
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620
Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000
Total m ²					426,000
					18,94
					8.087,00

4.1.3 HOJA PARA REVESTIR EN PARTICIÓN

4.1.3.1 FFF010 m² Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.

	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
Aseos	3	2,500		3,000	22,500
Hueco puertas aseos	2	0,825		-2,030	-3,350
Vestuarios	5	2,500		3,000	37,500
Hueco	2	0,825		-2,030	-3,350
puertas	2	0,800		-1,945	-3,112
vestuarios					
Oficina	1	5,000		3,000	15,000
Oficina	1	2,000		3,000	6,000
Hueco puerta oficina	1	0,800		-1,945	-1,556
Sala de					
descanso	1	4,000		3,000	12,000
descanso	1	10,000		3,000	30,000
Hueco	2	0,825		-2,030	-3,350
puertas sala					
descanso					
Sala de	2	5,000		5,000	50,000
maquinas					

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Hueco puerta sala de maquinas	1	2,000	-2,000	-4,000		
Laboratorio	1	2,000	3,000	6,000		
Laboratorio	1	5,000	3,000	15,000		
Hueco puerta laboratorio	1	0,800	-1,945	-1,556		
Almacenes	4	5,000	5,000	100,000		
Almacenes	2	9,200	5,000	92,000		
Hueco puertas almacenes	6	1,500	-3,000	-27,000		
		TOTAL M ²		338,726	18,03	6.107,23

PRESUPUESTO PARCIAL Nº5 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL	
5.1 Carpintería						
5.1.1 DE PVC						
5.1.1.1 LCP060B	UD	VENTANA DE PVC, UNA HOJA ABATIBLE CON APERTURA HACIA EL INTERIOR, DIMENSIONES 600X400 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO FOLIADO EN LAS DOS CARAS, COLOR A ELEGIR, PERFILES DE 70 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN CINCO CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: UH,M = 1,3 W/(M²K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 40 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 4, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 9A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C5, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	2				2,000	
		Total Ud			2,000	158,78
					317,56	
5.1.1.2 LCP060C	UD	VENTANA DE PVC, DOS HOJAS CORREDERAS, DIMENSIONES 2300X1400 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO ESTÁNDAR EN LAS DOS CARAS, COLOR BLANCO, PERFILES DE 80 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN TRES CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM, MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: UH,M = 2,3 W/(M²K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 28 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 3, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 9A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C5, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
SIN						
DETALLE	1				1,000	
		TOTAL UD			1,000	357,79
					357,79	
5.1.1.3 LCP060D	UD	VENTANA DE PVC, TRES HOJAS CORREDERAS, DIMENSIONES 3000X1900 MM, COMPUESTA DE MARCO, HOJA Y JUNQUILLOS, ACABADO ESTÁNDAR EN LAS DOS CARAS, COLOR BLANCO, PERFILES DE 80 MM DE ANCHURA, SOLDADOS A INGLETE, QUE INCORPORAN TRES CÁMARAS INTERIORES, TANTO EN LA SECCIÓN DE LA HOJA COMO EN LA DEL MARCO, PARA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO; GALCE CON PENDIENTE DEL 5% PARA FACILITAR EL DESAGÜE; CON REFUERZOS INTERIORES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE EPDM, MANILLA Y HERRAJES; TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL MARCO: UH,M = 2,3 W/(M²K); ESPESOR MÁXIMO DEL ACRISTALAMIENTO: 28 MM; COMPUESTA POR MARCO, HOJAS, HERRAJES DE COLGAR Y APERTURA, ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS HOMOLOGADOS, CON CLASIFICACIÓN A LA PERMEABILIDAD AL AIRE CLASE 3, SEGÚN UNE-EN 12207, CLASIFICACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA CLASE 6A, SEGÚN UNE-EN 12208, Y CLASIFICACIÓN A LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO CLASE C2, SEGÚN UNE-EN 12210, CON PREMARCO SIN PERSIANA. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LA JUNTA ENTRE LA CARPINTERÍA EXTERIOR Y EL PARAMENTO.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	1				1,000	
		Total Ud			1,000	642,76
					642,76	

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--------	-------

5.2 PUERTAS INTERIORES

5.2.1 De acero

5.2.1.1 LPA010	UD	PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE UNA HOJA DE 38 MM DE ESPESOR, 800X1945 MM DE LUZ Y ALTURA DE PASO, ACABADO GALVANIZADO FORMADA POR DOS CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO DE 0,5 MM DE ESPESOR CON REJILLAS DE VENTILACIÓN TROQUELADAS EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR, PLEGADAS, ENSAMBLADAS Y MONTADAS, CON CÁMARA INTERMEDIA RELLENA DE POLIURETANO, SOBRE MARCO DE ACERO GALVANIZADO DE 1 MM DE ESPESOR, CON PREMARCO. INCLUSO TORNILLOS AUTORROSCANTES PARA LA FIJACIÓN DEL PREMARCO AL PARAMENTO Y TORNILLOS AUTORROSCANTES PARA LA FIJACIÓN DEL MARCO AL PREMARCO.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	4				4,000		
		Total Ud			4,000	160,81	643,24

5.2.2 DE MADERA

5.2.2.1 LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma doble provenzal; precerco de pino país de 150x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 150x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	6				6,000		
		Total Ud			6,000	304,24	1.825,44

5.3 PUERTAS AUTOMÁTICAS DE ACCESO PEATONAL

5.3.1 Correderas

5.3.1.1 LBL020	UD	PUERTA CORREDERA AUTOMÁTICA, DE ALUMINIO Y VIDRIO, PARA ACCESO PEATONAL, CON SISTEMA DE APERTURA LATERAL, DE UNA HOJA DESLIZANTE DE 100X210 CM Y UNA HOJA FIJA DE 120X210 CM, COMPUESTA POR: CAJÓN SUPERIOR CON MECANISMOS, EQUIPO DE MOTORIZACIÓN Y BATERÍA DE EMERGENCIA PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO EN CASO DE CORTE DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO, DE ALUMINIO LACADO, COLOR BLANCO, DOS DETECTORES DE PRESENCIA POR RADIOFRECUENCIA, CÉLULA FOTOELÉCTRICA DE SEGURIDAD Y PANEL DE CONTROL CON CUATRO MODOS DE FUNCIONAMIENTO SELECCIONABLES; DOS HOJAS DE VIDRIO LAMINAR DE SEGURIDAD 5+5, INCOLORO, 1B1 SEGÚN UNE-EN 12600 CON PERFILES DE ALUMINIO LACADO, COLOR BLANCO, FIJADAS SOBRE LOS PERFILES CON PERFIL CONTINUO DE NEOPRENO.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total Ud			1,000	2.339,24	2.339,24

5.4 PUERTAS CORTAFUEGOS

5.4.1 De acero

5.4.1.1 LFA010	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2000x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, ambas hojas provistas de cierrapuertas para usomoderado, barra antipánico, manivela antienganche para la cara exterior, rejilla cortafuegos de 150x150 mm.					
----------------	----	--	--	--	--	--	--

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CÓDIGO	UD DENOMINACIÓN		MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL	
	Uds.	Largo	Ancho	Alto			Subtotal
Sin detalle	1				1,000		
		Total Ud			1,000	1.591,54	1.591,54

5.5 PUERTAS DE USO INDUSTRIAL

5.5.1 De lona

5.5.1.1 LIC010 **m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.**

	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
PUERTAS INTERIORES ALMACENES	6		1,500	3,000	27,000		
		Total m ²			27,000	383,60	10.357,20

5.5.1.2 LIC010 Ud

Puerta seccional industrial, de 2,5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
PUERTA EXTERIOR CARGA Y DESCARGA	1				1,000		
		Total Ud.....			1,000	3.559,04	3.559,04

PRESUPUESTO PARCIAL Nº6 INSTALACIONES

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL	
6.1 Calefacción, climatización y A.C.S.						
6.1.1 CALDERAS DE BIOMASA						
6.1.1.1 ICQ015	UD	CALDERA PARA LA COMBUSTIÓN DE PELLETS, POTENCIA NOMINAL DE 4,8 A 16 KW, CON CUERPO DE ACERO SOLDADO Y ENSAYADO A PRESIÓN, DE 1130X590X865 MM, AISLAMIENTO INTERIOR, CÁMARA DE COMBUSTIÓN CON SISTEMA AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA DEL QUEMADOR MEDIANTE PARRILLA BASCULANTE, INTERCAMBIADOR DE CALOR DE TUBOS VERTICALES CON MECANISMO DE LIMPIEZA AUTOMÁTICA, SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS CON REGULACIÓN DE VELOCIDAD, CAJÓN PARA RECOGIDA DE CENIZAS DEL MÓDULO DE COMBUSTIÓN, APROVECHAMIENTO DEL CALOR RESIDUAL, EQUIPO DE LIMPIEZA, CONTROL DE LA COMBUSTIÓN MEDIANTE SONDA INTEGRADA, SISTEMA DE MANDO INTEGRADO CON PANTALLA TÁCTIL, PARA EL CONTROL DE LA COMBUSTIÓN Y DEL ACUMULADOR DE A.C.S., BASE DE APOYO ANTIVIBRACIONES, SISTEMA DE ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA DE RETORNO POR ENCIMA DE 55°C, COMPUESTO POR VÁLVULA MOTORIZADA DE 3 VÍAS DE 1" DE DIÁMETRO Y BOMBA DE CIRCULACIÓN, REGULADOR DE TIRO DE 150 MM DE DIÁMETRO, CON CLAPETA ANTIEXPLOSIÓN, LIMITADOR TÉRMICO DE SEGURIDAD, TARADO A 95°C, BASE DE APOYO ANTIVIBRACIONES, SIN INCLUIR EL CONDUCTO PARA EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PUESTA EN MARCHA POR LA EMPRESA INSTALADORA PARA LA COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	1				1,000	
		Total Ud			1,000	11.258,56
					11.258,56	
6.2 ELÉCTRICAS						
6.2.1 Puesta a tierra						
6.2.1.1 IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 96 mde conductor de cobre desnudo de 35 mm², y 4 picas.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	1				1,000	
		Total Ud			1,000	698,40
					698,40	
6.2.2 CANALIZACIONES						
6.2.2.1 IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	480				480,000	
		Total m			480,000	4,44
					2.131,20	
6.2.2.2 IEO010b	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mmde diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	120				120,000	
		Total m			120,000	2,34
					280,80	

6.2.2.3	IEO010c	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin detalle	90				90,000		
			Total m			90,000	2,76	248,40
6.2.3	CABLES							
6.2.3.1	IEH010	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin detalle	120				120,000		
			Total m			120,000	0,62	74,40
6.2.3.2	IEH010b	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin detalle	150				150,000		
			Total m			150,000	0,81	121,50
6.2.3.3	IEH010c	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC(V).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin detalle	400				400,000		
			Total m			400,000	2,63	1.052,00
6.2.3.4	IEH010d	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC(V).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin detalle	15				15,000		
			Total m			15,000	36,41	546,15
6.2.3.5	IEH010j	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC(V).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin detalle	5				5,000		
			Total m			5,000	6,16	30,80

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL		
6.2.4 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN							
6.2.4.1 IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total Ud			1,000	279,85	
6.2.5 LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN							
6.2.5.1 IEL010b	m	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+1G25 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	5				5,000		
		Total m			5,000	55,87	
6.2.6 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES							
6.2.6.1 IEG010	UD	CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES EN CUARTO DE CONTADORES FORMADA POR: MÓDULO DE INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA DE 160 A; 1 MÓDULO DE EMBARRADO GENERAL; 1 MÓDULO DE FUSIBLES DE SEGURIDAD; 1 MÓDULO DE CONTADORES MONOFÁSICOS; 1 MÓDULO DE CONTADORES TRIFÁSICOS; MÓDULO DE SERVICIOS GENERALES CON SECCIONAMIENTO; MÓDULO DE RELOJ CONMUTADOR PARA CAMBIO DE TARIFA Y 1 MÓDULO DE EMBARRADO DE PROTECCIÓN, BORNES DE SALIDA Y CONEXIÓN A TIERRA.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total Ud			1,000	885,23	
6.2.7 DERIVACIONES INDIVIDUALES							
6.2.7.1 IED010b	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+1G25 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	25				25,000		
		Total m			25,000	54,84	
6.2.8 MECANISMOS							
6.2.8.1 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Sin detalle	4				4,000		
					4,000	4,000	
		Total Ud			4,000	33,31	133,24

6.2.8.2 Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 4,5 módulos, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, curva de 8 a 12 x In, modelo DZ158-3-100 "CHINT ELECTRICS".

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	2				2,000	
					2,000	2,000
				Total Ud	2,000	244,59
						489,18

6.2.8.3 Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	2				2,000	
					2,000	2,000
				Total Ud	2,000	33,31
						66,62

6.2.8.4 Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, MCA316 "HAGER".

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	20				20,000	
					20,000	20,000
				Total Ud	20,000	112,58
						2.251,60

6.2.8.5 Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, MCA332 "HAGER".

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total Ud	1,000	124,32
						124,32

6.2.8.6 Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	2				2,000	
					2,000	2,000
				Total Ud	2,000	67,98
						135,96

6.2.8.7 Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	5				5,000	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5,000 5,000

Total Ud: 5,000 291,35 1.456,75

6.2.8.8 Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:					1,000	301,47 301,47

6.2.8.9 Ud Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 30 mA, FP4100/030 "GENERAL ELECTRIC".

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:					1,000	918,10 918,10

6.2.8.10 IEM020 Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin detalle	2				2,000
Total Ud:					2,000 10,82 21,64

CÓDIGO UD DENOMINACIÓN MEDICIÓN PRECIO TOTAL

6.2.8.11 IEM026 Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco; instalación en superficie.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin detalle	2				2,000
Total Ud:					2,000 14,55 29,10

6.2.8.12 IEM030 Ud Conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
SIN DETALLE	24				24,000
TOTAL UD:					24,000 11,56 277,44

6.2.8.13 IEM060 Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin detalle	16				16,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	Total Ud	16,000	10,75	172,00	
6.2.8.14 IEM061	Ud	Base de toma de corriente estanca con tapa abatible con grado de protección IP44, bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, de intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, gama básica formado por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, kit de juntas para obtener un grado de protección IP44 y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante; instalación empotrada.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin detalle	4				4,000
	Total Ud	4,000	26,10	104,40	

6.3 FONTANERÍA

6.3.1 Acometidas

6.3.1.1 IFA010	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 30 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin detalle	1				1,000
	Total Ud	1,000	613,63	613,63	

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--------	-------

6.3.2 TUBOS DE ALIMENTACIÓN

6.3.2.1 IFB010	Ud	Alimentación de agua potable, de 4 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro; llave de corte de compuerta.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin detalle	1				1,000
	Total Ud	1,000	118,20	118,20	

6.3.3 CONTADORES

6.3.3.1 IFC090	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin detalle	1				1,000
	Total Ud	1,000	56,18	56,18	

6.3.4 ELEMENTOS

6.3.4.1 IFW006 m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con paredde 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	110				110,000		
		Total m			110,000	24,14	2.655,40

6.3.4.2 IFW006b m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con paredde 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	35				35,000		
		Total m			35,000	19,35	677,25

6.3.4.3 IFW006c m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con paredde 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	35				35,000		
		Total m			35,000	15,66	548,10

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--------	-------

6.3.4.4 IFW006d m Tubería empotrada en la pared formada por tubo de cobre rígido con paredde 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	35				35,000		
		Total m			35,000	13,72	480,20

6.3.4.5 IFW030 Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	8				8,000		
		Total Ud			8,000	11,21	89,68

6.4 ILUMINACIÓN

6.4.1 Interior

6.4.1.1 IIII Tubo LED para entornos industriales

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	37				37,000		
					Total	37,000	17,95 664,15
6.4.1.2 III2							
Sin detalle	27				27,000		
					Total	27,000	25,70 693,90
6.4.2 EXTERIOR							
6.4.2.1 A1							
Sin detalle	14				14,000		
					Total	14,000	44,24 619,36
6.5 Contra incendios							
6.5.1 DETECCIÓN Y ALARMA							
6.5.1.1 IOD004							
Sin detalle	3				3,000		
					Total Ud	3,000	32,78 98,34
CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN			MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
6.5.1.2 IOD005		Ud Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, decolor rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación.					
Sin detalle	1				1,000		
					Total Ud	1,000	106,51 106,51
6.5.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA							
6.5.2.1 IOA020							
Sin detalle	19				19,000		
					Total Ud	19,000	48,21 915,99

6.5.3 SEÑALIZACIÓN

6.5.3.1 IOS010 Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x420 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	3				3,000		
						Total Ud	59,67
					3,000	19,89	

6.5.3.2 IOS020 Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 447x447 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	3				3,000		
						Total Ud	115,35
					3,000	38,45	

6.5.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

6.5.4.1 IOB030 Ud Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
						Total Ud	437,04
					1,000	437,04	

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--------	-------

6.5.5 EXTINTORES

6.5.5.1 IOX010 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	4				4,000		
						Total Ud	241,96
					4,000	60,49	

6.6 EVACUACIÓN DE AGUAS

6.6.1 Bajantes

6.6.1.1 ISB011 m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada portubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
--	------	-------	-------	------	----------

Sin					
detalle	40			40,000	
		Total m		40,000	5,35 214,00

6.6.2 CANALONES

6.6.2.1 ISC010 m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, colorgris claro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin					
detalle	54				54,000
		Total m			54,000 12,62 681,48

6.6.3 DERIVACIONES INDIVIDUALES

6.6.3.1 ISD005b m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm dediámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin					
detalle	10				10,000
		Total m			10,000 7,00 70,00

6.6.3.2 ISD005c m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm dediámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin					
detalle	10				10,000
		Total m			10,000 5,44 54,40

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
6.6.3.3 ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm dediámetro, unión pegada con adhesivo.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin					
detalle	5				5,000
		Total m			5,000 4,55 22,75

6.6.3.4 ISD005e m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sin					
detalle	30				30,000
		Total m			30,000 10,64 319,20

7. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
7.1 Aislamientos térmicos					
7.1.1 FACHADAS Y MEDIANERÍAS					
7.1.1.1 NAF020	m ²	Aislamiento térmico por el interior de la hoja exterior, en fachada dedoble hoja de fábrica para revestir, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Fachadas laterales	2	27,000		5,000	270,000
Fachadas frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000
Hueco ventana sala descanso	1	2,300		-1,400	-3,220
Hueco ventana sala descanso	1	3,000		-1,900	-5,700
Hueco ventanas baños	2	0,600		-0,400	-0,480
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620
Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000
					426,980
					426,980
			Total m ²	.....:	426,980
					9,28
					3.962,37

7.1.2 PARTICIONES

7.1.2.1 NAP200 M² AISLAMIENTO TÉRMICO EN PARTICIÓN, SISTEMA SCHLÜTER-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", FORMADO POR PANEL IMPERMEABILIZANTE DE POLIESTIRENO EXTRUIDO, SCHLÜTER-KERDI-BOARD "SCHLÜTER-SYSTEMS", DE 2600 MM DE LONGITUD, 625 MM DE ANCHURA Y 28 MM DE ESPESOR, REVESTIDO POR AMBAS CARAS CON UNA CAPA DE REFUERZO ESPECIAL SIN CEMENTO Y UN GEOTEXTIL, RESISTENCIA TÉRMICA 0,8 M²K/W, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 0,035 W/(MK), FIJADO CON PELLADAS DE ADHESIVO CEMENTOSO. INCLUSO MASILLA ADHESIVA ELÁSTICA MONOCOMPONENTE, SCHLÜTER-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", PARA SELLADO DE JUNTAS.

	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
Aseos	3	2,500		3,000	22,500
Hueco puertas aseos	2	0,825		-2,030	-3,350
Vestuarios	5	2,500		3,000	37,500
Hueco puertas vestuarios	2	0,825		-2,030	-3,350
Hueco puertas vestuarios	2	0,800		-1,945	-3,112
Oficina	1	5,000		3,000	15,000
Oficina	1	2,000		3,000	6,000
Hueco puerta oficina	1	0,800		-1,945	-1,556
Sala de descanso	1	4,000		3,000	12,000
Sala de descanso	1	10,000		3,000	30,000

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de una microcervecera artesanal en el T. M. de Carrión de los Condes (Palencia)

DOCUMENTO V. Presupuesto

Hueco puertas sala descanso	2	0,825	-2,030	-3,350	
Sala de maquinas	2	5,000	5,000	50,000	
Hueco puerta sala de maquinas	1	2,000	-2,000	-4,000	
Laboratorio	1	2,000	3,000	6,000	
Laboratorio	1	5,000	3,000	15,000	
Hueco puerta laboratorio	1	0,800	-1,945	-1,556	
Almacenes	4	5,000	5,000	100,000	
Almacenes	2	9,200	5,000	92,000	
Huecos puertas almacenes	6	1,500	-3,000	-27,000	
				338,726	338,726
		Total m ²	338,726	46,57	15.774,47

8. PRESUPUESTO PARCIAL Nº8 CUBIERTAS

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL	
8.1 COMPONENTES DE CUBIERTAS INCLINADAS						
8.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich						
8.1.1.1	QUM020	m² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.				
	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	
TECHO		27,000	16,200		437,400	
		Total m ²			437,400	
				38,26	16.734,92	

9. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL	
9.1 Alicatados						
9.1.1 DE BALDOSAS CERÁMICAS						
9.1.1.1 RAG013	M ²	ALICATADO CON AZULEJO ACABADO LISO, 15X15 CM, 8 €/M ² , CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA E<10%, GRUPO BIII, RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO RD<=15, CLASE 0, COLOCADO SOBRE UNA SUPERFICIE SOPORTE DE YESO O PLACAS DE ESCAYOLA, EN PARAMENTOS INTERIORES, RECIBIDO CON ADHESIVO CEMENTOSO DE FRAGUADO NORMAL, C1 COLOR BLANCO, SIN JUNTA (SEPARACIÓN ENTRE 1,5 Y 3 MM); CANTONERAS DE PVC, Y ÁNGULOS DE PVC.				
	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	
Aseos	8	2,500		3,000	60,000	
Hueco ventana	2	0,600		-0,400	-0,480	
Hueco puerta	2	0,800		-2,030	-3,248	
Laboratorio	1	5,000		3,000	15,000	
Laboratorio	1	2,000		3,000	6,000	
Hueco puerta	1	0,800		-1,945	-1,556	
					75,716	
					75,716	
			Total m ²	.....:	75,716
					28,90	
					2.188,19	

9.2 DECORATIVOS

9.2.1 De madera

9.2.1.1 RDM010	m ²	Revestimiento decorativo con tablero contrachapado fenólico de 10 mm de espesor, con la cara interior de conífera y la cara vista revestida con una chapa fina de madera de roble, barnizada en fábrica, con junta machihembrada, fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.				
	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	
Zona de descanso	2	10,000		3,000	60,000	
Zona descanso	2	4,000		3,000	24,000	
Huecos ventana	1	3,000		-1,900	-5,700	
Hueco ventana	1	2,300		-1,400	-3,220	
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620	
Hueco puertas interiores	2	0,825		-2,030	-3,350	
Oficinas	2	5,000		3,000	30,000	
Oficinas	2	2,000		3,000	12,000	
Hueco puerta	1	0,825		-2,030	-1,675	
Hueco puerta	1	0,800		-1,945	-1,556	
Vestuarios	8	2,500		3,000	60,000	
Hueco puertas	2	0,825		-2,030	-3,350	
Hueco puertas	2	0,800		-1,945	-3,112	
Pasillo	2	5,000		3,000	30,000	
Pasillo	2	1,000		3,000	6,000	
Hueco puertas	5	0,825		-2,030	-8,374	

			187,043	187,043
Total m ²	.....:	187,043	42,63	7.973,64

9.3 PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES

9.3.1 Plásticas

9.3.1.1 RIP030

m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de más de 3 m de altura.

	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL
Almacen de materia prima	2	5,000		5,000	50,000
Almacen de materia prima	2	5,600		5,000	56,000
Almacen de materia auxiliar	2	5,000		5,000	50,000
Almacen de materia auxiliar	2	5,200		5,000	52,000
Almacen de producto final	2	5,000		5,000	50,000
Almacen de producto final	2	7,000		5,000	70,000
Hueco puertas almacenes	9	1,500		-3,000	-40,500
Hueco puerta carga/descarga	1	3,000		-3,000	-9,000
Zona de produccion	1	15,400		5,000	77,000
Zona de producción	2	15,000		5,000	150,000
Zona de producción	1	3,000		5,000	15,000
Zona de producción	1	3,600		5,000	18,000
Zona de producción	1	3,200		5,000	16,000
Zona de producción	1	5,000		5,000	25,000
Zona de producción	1	6,000		5,000	30,000
Hueco puertas acceso almacenes	2	1,500		-3,000	-9,000
Hueco puertas acceso zona de produccion	4	0,800		-1,945	-6,224
Hueco puerta sala de maquinas	1	2,000		-2,000	-4,000
					590,276
					590,276

Total m²: 590,276 5,67 3.346,86

9.4 CONGLOMERADOS TRADICIONALES

9.4.1 Guarnecidos y enlucidos

9.4.1.1 RPG010 m² Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcálicen cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Fachadas laterales	2	27,000		5,000	270,000
Fachadas frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000
Hueco ventana sala descanso	1	2,300		-1,400	-3,220
Hueco ventana sala descanso	1	3,000		-1,900	-5,700
Hueco ventanas baños	2	0,600		-0,400	-0,480
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620
Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000
					426,980
					426,980
Total m ²: 426,980 12,45 5.315,90					

9.5 SISTEMAS MONOCAPA INDUSTRIALES

9.5.1 Morteros monocapa

9.5.1.1 RQO010 m² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color blanco, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 10 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcálic en los cambios de material y en los frentes de forjado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Fachadas laterales	2	27,000		5,000	270,000
Fachadas frontal y trasera	2	15,000		6,000	180,000
Hueco ventana sala descanso	1	2,300		-1,400	-3,220
Hueco ventana sala descanso	1	3,000		-1,900	-5,700
Hueco ventanas baños	2	0,600		-0,400	-0,480
Hueco puerta principal	1	2,200		-2,100	-4,620
Hueco puerta carga y descarga	1	3,000		-3,000	-9,000
					426,980
					426,980

Total m²: 426,980 23,49 10.029,76

9.6 PAVIMENTOS

9.6.1 De baldosas cerámicas

9.6.1.1 RSG010 m² Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo A1, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color blanco y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
ZONA							
DESCANSO	1	10,000	4,000		40,000		
OFICINA	1	5,000	2,000		10,000		
ASEOS	2	2,500	2,500		12,500		
VESTUARIOS	2	2,500	2,500		12,500		
LABORATORIO	1	5,000	2,000		10,000		
PASILLO	1	5,000	1,000		5,000		
		TOTAL M ²	.....:		90,000	19,56	1.760,40

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--------	-------

9.7 Falsos techos

9.7.1 Continuos, de placas de yeso laminado

9.7.1.1 RTC015 m² Falso techo continuo suspendido, acústico, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 320 mm; PLACAS: una capa de placas acústicas de yeso laminado, 12,5x1200x2000 mm, de superficie perforada. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas y accesorios de montaje.

	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL		
ZONA							
DESCANSO	1	10,000	4,000		40,000		
OFICINA	1	5,000	2,000		10,000		
ASEOS	2	2,500	2,500		12,500		
VESTUARIOS	2	2,500	2,500		12,500		
LABORATORIO	1	5,000	2,000		10,000		
PASILLO	1	5,000	1,000		5,000		
		Total m ²	.....:		90,000	41,45	3.730,50

10. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL	
10.1 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas						
10.1.1 LAVABOS						
10.1.1.1 SPL010	UD	LAVABO DE PORCELANA SANITARIA, MURAL, DE ALTURA FIJA, DE 715X570 MM, EQUIPADO CON GRIFO MONOMANDO CON CAÑO EXTRAÍBLE DE ACCIONAMIENTO POR PALANCA, CUERPO DE LATÓN CROMADO Y FLEXIBLE DE 1,25 M DE LONGITUD, FIJADO A BASTIDOR METÁLICO REGULABLE, DE ACERO PINTADO CON POLIÉSTER, EMPOTRADO EN MURO DE FÁBRICA O EN TABIQUE DE PLACAS DE YESO, DE 495 MM DE ANCHURA Y 1120 A 1320 MM DE ALTURA. INCLUSO VÁLVULA DE DESAGÜE Y SIFÓN INDIVIDUAL Y SILICONA PARA SELLADO DE JUNTAS.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	2				2,000	
		TOTAL UD			2,000	761,02
					1.522,04	
10.1.2 INODOROS						
10.1.2.1 SPI100	UD	CISTERNA DE POLIETILENO, CON ACCESO Y ACCIONAMIENTO FRONTAL, DESCARGA DOBLE DE 6-3 LITROS O ÚNICA INTERRUMPIBLE, AJUSTABLE A 4,5, 6 Ó 7 LITROS PARA DESCARGA TOTAL Y A 3 Ó 4 LITROS PARA DESCARGA PARCIAL, MODELO SIGMA 12 CM, DE 120 MM DE PROFUNDIDAD, SOBRE BASTIDOR AUTOPORTANTE, PREMONTADO, DE 880 MM DE ANCHURA Y 1120 MM DE ALTURA, ACABADO PINTADO AL HORNO, CON PATAS DE APOYO ANTIDESLIZANTES DE ACERO GALVANIZADO AJUSTABLES EN ALTURA HASTA 200 MM Y ORIENTABLES, ALTURA DEL INODORO AJUSTABLE ENTRE 410 Y 460 MM, PANEL DE MADERA REFORZADA PARA BARRA DE SUJECCIÓN PARA MINUSVÁLIDOS, REHABILITACIÓN Y TERCERA EDAD, TUBO GUÍA PARA TUBO DE ALIMENTACIÓN DE APARATOS SANITARIOS SERIE AQUACLEAN, PARA INODORO SUSPENDIDO, CÓDIGO DE PEDIDO 111.375.00.5, SERIE DUOFIX "GEBERIT", CON JUEGO DE EXTENSIONES PARA PATAS DE APOYO DE ACERO GALVANIZADO, CÓDIGO DE PEDIDO 111.867.00.1 Y PULSADOR PARA ACCIONAMIENTO DE CISTERNA, DE PLÁSTICO, DE COLOR BLANCO, DE DESCARGA DOBLE, CÓDIGO DE PEDIDO 115.770.11.5, MODELO SIGMA01., INSTALACIÓN EMPOTRADA EN MURO DE FÁBRICA.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	2				2,000	
		Total Ud			2,000	738,12
					1.476,24	
10.2 BAÑOS						
10.2.1 Accesorios						
10.2.1.1 SMA040	Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con lassojecciones suministradas por el fabricante.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	2				2,000	
		Total Ud			2,000	30,89
					61,78	
10.2.2 DOSIFICADORES DE JABÓN						
10.2.2.1 SMD010	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 1 l decapacidad, carcasa de ABS, color blanco y gris, de 114x111x231 mm.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
detalle	2				2,000	
		Total Ud			2,000	32,94
					65,88	

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN			PRECIO	TOTAL
10.2.3 DISPENSADORES DE PAPEL							
10.2.3.1	SME020	Ud Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabadosatinado, de 305x266x120 mm, para 600 toallitas, plegadas en Z.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
	detalle	2			2,000		
		Total Ud			2,000	57,12	114,24
10.2.4 PAPELERAS Y CONTENEDORES HIGIÉNICOS							
10.2.4.1	SMH010	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
SIN							
	DETALLE	2			2,000		
		TOTAL UD			2,000	48,78	97,56
10.2.5 CABINAS SANITARIAS							
10.2.5.1	SMS010	Ud Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólicoHPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 1 lateral de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
	detalle	2			2,000		
		Total Ud			2,000	702,95	1.405,90
10.3 COCINAS/GALERÍAS							
10.3.1 Fregaderos y lavaderos							
10.3.1.1	SCF010	UD FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE PARA INSTALACIÓN EN ENCIMERA, DE 2 CUBETAS, DE 800X490 MM, CON VÁLVULAS DE DESAGÜE, PARA ENCIMERA DE COCINA, EQUIPADO CON GRIFERÍA MONOMANDO CON CARTUCHO CERÁMICO PARA FREGADERO, GAMA BÁSICA, ACABADO CROMADO, COMPUESTA DE CAÑO GIRATORIO, AIREADOR Y ENLACES DE ALIMENTACIÓN FLEXIBLES, VÁLVULA CON DESAGÜE Y SIFÓN. INCLUSO CONEXIÓN A LAS REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE Y A LA RED DE EVACUACIÓN EXISTENTES, FIJACIÓN DEL APARATO Y SELLADO CON SILICONA.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
	detalle	2			2,000		
		Total Ud			2,000	256,01	512,02
10.4 VESTUARIOS							
10.4.1 Taquillas							
10.4.1.1	SVT010	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabadocon revestimiento de melamina.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
	detalle	2			2,000		
		Total Ud			2,000	158,87	317,74

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN			PRECIO	TOTAL
10.4.2		BANCOS					
10.4.2.1	SVB010	Ud Banco mural para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 390 mm de altura.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
detalle	2				2,000		
		Total Ud			2,000	79,03	158,06

11. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN			PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--	--	--------	-------

11.1 Cerramientos exteriores

11.1.1 MALLAS METÁLICAS

11.1.1.1 UVT010 m **Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	254				254,000		
		Total m			254,000	18,53	4.706,62

11.1.2 PUERTAS

11.1.2.1 UVP010b **Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 600x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total Ud			1,000	4.894,02	4.894,02

11.1.2.2 UVP020 **Ud Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total Ud			1,000	178,71	178,71

12. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 12 RESIDUOS

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN			PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--	--	--------	-------

13.1 Residuos generados durante la construcción

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total Ud			1,000	7.304,56	7.304,56

13. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 13 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL	
13.2 Conjunto de pruebas y ensayos						
13.2.1 CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS						
13.2.1.1	XUX010	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sin						
	detalle	1			1,000	
		Total Ud			1,000	1.030,00
					1.030,00	

14. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 14 SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
--------	----	--------------	----------	--------	-------

14.1 Sistemas de protección colectiva

14.1.1 CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

14.1.1.1 YCX010b Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
Sin								
detalle	1				1,000			
		Total Ud			1,000	1.030,00		1.030,00

14.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

14.2.1 Conjunto de equipos de protección individual

14.2.1.1 YIX010 Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
Sin								
detalle	4				4,000			
		Total Ud			4,000	515,00		2.060,00

14.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

14.3.1 Material médico

14.3.1.1 YMM010 UD BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA CASETA DE OBRA, PROVISTO DE DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS AUTORIZADOS, GASAS ESTÉRILES, ALGODÓN HIDRÓFILO, VENDA, ESPARADRAPO, APÓSITOS ADHESIVOS, UN PAR DE TIJERAS, PINZAS, GUANTES DESECHABLES, BOLSA DE GOMA PARA AGUA Y HIELO, ANTIESPASMÓDICOS, ANALGÉSICOS, TÓNICOS CARDÍACOS DE URGENCIA, UN TORNIQUETE, UN TERMÓMETRO CLÍNICO Y JERINGUILLAS DESECHABLES, FIJADO AL PARAMENTO CON TORNILLOS Y TACOS.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
Sin								
detalle	1				1,000			
		Total Ud			1,000	128,41		128,41

15. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 15 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN			PRECIO	TOTAL
15.1	M1	Carretilla elevadora. Para descargar y mover los pallets. 80V.Elevación hasta 3,3 m. Dimensiones: 2,2 x 1,2 m. Peso: 2550 kg.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin						
	detalle	1			1,000		
		Total			1,000	2.150,00	2.150,00
15.2	M10	Tanques de maduración. Posee un kit y flotador neumático, puerta de 300 mm de diámetro, válvula de vacío de plástico 2 válvulas de bola, fondo cónico y regleta nivel con protección inoxidable. También cuenta con un grifo sacamuestras. Capacidad para 1.500 L con una altura de 2.160 mm y diámetro de 1.160 mm					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin						
	detalle	5			5,000		
		Total			5,000	9.000,00	45.000,00
15.3	M11	Deposito de agua caliente. Construido en acero inoxidable, deposito cerrado con aislamiento de lana de roca (50 mm), termómetro con vaina, vaina para sonda, regleta de nivel, patas troncocónicas con pies regulables. Capacidad para 2.500 L, con diámetro de 1,4 m y altura total de 2,4 m.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin						
	detalle	1			1,000		
		Total			1,000	9.500,00	9.500,00
15.4	M12	Filtros de carbon activo. Elimina contaminantes orgánicos, cloro libre, desodorización y deoloración del agua. Cuerpo construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio, válvulas automáticas, manómetros a la entrada y salida para controlar la pérdida de carga, presión máxima de trabajo 8 bar y rango de temperatura de trabajo de 0 a 35 °C. Caudal máx.: 4 m3/h, Carga: 115 Kgs. Dimensiones: diámetro 0,55 m x 2,1 m de alto.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin						
	detalle	2			2,000		
		Total			2,000	500,00	1.000,00
15.5	M13	Bombas centrifugas. Cuerpo de acero inoxidable y carro para facilitar el desplazamiento. Potencia de 3 kW, velocidad 2.900 RPM y rendimiento de 3,50 l/h a 1,5 bar.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin						
	detalle	2			2,000		
		Total			2,000	800,00	1.600,00
15.6	M14	Mangueras alimentarias. Modelo Vacupress food que tiene una tolerancia a temperaturas desde -25 °C hasta 80 °C. Diámetro de 19 – 102 mm. Longitud 30 m.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	Sin						
	detalle	10			10,000		
		Total			10,000	15,00	150,00

15.7 M15	Contenedor estanco. Capacidad para 540 L. Dimensiones 1,2 m de largo x 0,8 m de ancho x 0,885 m de alto.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total			1,000 65,00 65,00		
15.8 M16	Filtros de cartón. Consisten en placas compuestas de fibras de celulosa, y cuyo funcionamiento se basa en la adsorción de sustancias indeseadas. Montadas sobre bastidor de acero inoxidable. Dimensiones de las placas de 400x400 mm. Permite montar de 14 a 30 placas. Dimensiones 1,55 m de largo x 0,62 m de ancho x 1 m de alto						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total			1,000 960,00 960,00		
15.9 M17	Sistema CIP. El sistema CIP cuenta con varios depósitos que contienen diversas soluciones químicas, ácidas y básicas, que permiten una completa desinfección de los equipos tras su uso. Estas soluciones se recirculan en un orden establecido y luego se enjuaga para eliminar posibles restos de líquidos de limpieza. Permite una recuperación del 90 % de los productos de limpieza empleados. Está totalmente automatizado facilitando las tareas del operario, ya que regula automáticamente dosis, temperatura de la mezcla y tiempo de operación, con lo que permite un ahorro considerable de agua al regular los caudales necesarios para una adecuada desinfección. Capacidad de limpieza de depósitos: 200 a 15.000 L. Dimensiones: 2,5 x 0,81 x 1,8 m.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total			1,000 6.500,00 6.500,00		
15.10M18	Equipo de frío. Construido en acero inoxidable, rango de temperaturas desde -5 hasta 45 °C, bomba centrífuga primaria, condensador por aire, compresor hermético de pistón con gas ecológico. Potencia frigorífica 3,5 kW, 3000 frigorías/hora, potencia calorífica 2,0 kW, gas refrigerante R-404A, caudal agua glicolada 1200 L/h, temperatura del agua glicolada 12 °C. Dimensiones 1,1 m de largo x 0,94 m de ancho.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total			1,000 9.000,00 9.000,00		
15.11M19	Maquina automatica de llenado de botellas. Máquina monobloque automática que permite el etiquetado, dosificación y cierre de la botella. Permite un gran aprovechamiento del espacio debido a la combinación de las 3 operaciones en un reducido tamaño. Posee 2 boquillas para la dosificación y una velocidad de producción de hasta 1000 botellas/hora para cerveza. Se puede adaptar a cualquier tipo de formato y tamaño de botella. Limpieza y saneamiento sencillo y programable. Dimensiones del boque: 4,9 m de largo x 4 m de ancho.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle	1				1,000		
		Total			1,000 70.000,00 70.000,00		
CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN			MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
15.12 M2		Estanterías para pallets. Estanterías de varias alturas, dimensionadas para albergar pallets en su interior.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		

Sin							
detalle	23				23,000		
				Total	23,000	70,00	1.610,00
15.13 M20		Maquina semiautomatica de llenado de barriles. Construido en acero inoxidable tiene una capacidad para envasar de 30 – 40 barriles Keykeg a la hora. Dimensiones: 1 m largo x 0,95 m ancho x 2,2 m de alto. Los barriles se alimentan y retiran manualmente, mientras que el llenado es automático. El propio equipo comprueba el buen estado del barril comprobando la presión. Después se presuriza y se rellena.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
detalle	1				1,000		
				Total	1,000	25.000,00	25.000,00
15.14 M21		Maquina paletizadora semiautomatica. Se coloca la carga a embalar y la máquina automáticamente detecta la altura hasta la que embalará, comienza a girar la plataforma y después un operario corta el embalaje manualmente. Produce hasta 20 pallets/hora, carga máxima 200 kg, dimensiones plataforma 1,2 m x 1,1 m (también es el máximo tamaño del pallet a embalar), potencia instalada 1 kW.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
detalle	1				1,000		
				Total	1,000	2.500,00	2.500,00
15.15 M22		Estanteria metalica					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
detalle	1				1,000		
				Total	1,000	2.500,00	2.500,00
15.16 M23		Ordenador de mesa					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin							
detalle	2				2,000		
				Total	2,000	200,00	400,00
15.17 M24		MOBILIARIO DE OFICINA					
	UDS.	LARGO	ANCHO			ALTO	SUBTOTAL
SIN							
DETALLE	2				2,000		
				TOTAL	2,000	750,00	1.500,00
15.18 M3		Frigorífico. Para el almacenamiento de productos en condiciones de temperatura bajas. Temperaturas a 32 °C entre 1 – 10 °C. Capacidad para 1220 L. Dimensiones: 1,4 x 0,8 x 2,05 m.					
	UDS.	LARGO	ANCHO			ALTO	SUBTOTAL
SIN							
DETALLE	2				2,000		
				TOTAL	2,000	1.500,00	3.000,00
15.19 M4		Bascula de plataforma. Capacidad hasta 300 kg con resolución de 50 g. Estructura de acero con 4 ruedas (2 de ellas giratorias y con frenos). Plataforma de 80 x 60 cm. Dimensiones 127 x 90 x 60 cm. Pantalla LCD, con teclado intuitivo. Bateria 30 horas.					
	UDS.	LARGO	ANCHO			ALTO	SUBTOTAL
SIN							
DETALLE	1				1,000		
				TOTAL	1,000	305,00	305,00

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL		
15.20	M5	Molino con acondicionamiento humedo. Capacidad máxima para moler de 2,5 t/h. Proporción malta agua hasta 2:1. Control de nivel en la tolva. Sistema automatizado de calidad: controla la velocidad de rotación de los rodillos en función de la tasa de rendimiento del triturado y la calidad de la malta. La friabilidad es un factor clave, los granos más duros serán triturados más lentamente. Tiene una velocidad regulable de 25 a 138 rpm. Geometría optimizada para realizar un remojo completo (humedad cáscara aumenta un 20 %). Temperatura y flujo del agua de remojo regulable. Acidificación de la mezcla dentro del molino. Equipo para enjuague con gas inerte. Ajuste preciso de los rodillos de molturación (luz variable 0,24 – 0,40 mm). Medidas: 1,2 m de ancho, 2,66 m de alto y 0,83 m de profundidad. Peso: 1,7 toneladas. Empleará unos 60 L por cada 100 kg de malta, de los que se recuperan 20-30 L por cada 100 kg de malta.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle							
	1				1,000		
		Total			1,000	80.000,00	80.000,00
15.21	M6	Cuba de maceracion y coccion. Cuba con doble fondo a 0,5 m. Volumen 2000 L. Diámetro: 1,3 m. Altura total: 2,05 m. Altura cuba: 1,5 m. Soporte rejilla y rejilla perforada con diámetro de agujero 1 mm. Termómetro con vaina. Vaina para sonda. Aislamiento lana roca 50 mm. Patas troncocónicas con pies regulables.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle							
	1				1,000		
		Total			1,000	10.000,00	10.000,00
15.22	M7	Cuba de coccion. Se empleará un deposito ebullicion con Whirlpool. Hervidor externo consistente en un intercambiador de calor tubular que rodea la caldera. Capacidad 2000 litros, diámetro 1,3 m, altura total 2,6 m. Entrada tangencial, aislamiento lana de roca 50 mm, termómetro con vaina, válvulas de bola.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle							
	1				1,000		
		Total			1,000	9.500,00	9.500,00
15.23	M8	Intercambiador de placas. Conjunto de placas superpuestas y juntas montadas en un bastidor que las junta y asegura la circulación de los fluidos entre las placas y la impermeabilidad hacia el exterior. Caudal máx.: 800 m3/hora. Presión máx.: 25 bar. Temperatura máx.: 200 °C. Potencia: 5 a 5000 kW. Superficie: 1 m2.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle							
	1				1,000		
		Total			1,000	6.500,00	6.500,00
15.24	M9	Cubas de fermentacion. Volumen 2000 L. Diámetro: 1.250 mm. Altura cilindro: 1.250 mm. Altura total: 2.50 mm. Válvula presión vacío. Termómetro con vaina. Vaina para la sonda. Grifo sacamuestras. Camisa de refrigeración tanto en el cilindro como en el cono. Aislamiento: con lana de roca 50 mm.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sin detalle							
	8				8,000		
		Total			8,000	10.000,00	80.000,00

Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	37.709,66
TOTAL 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN	5.200,38
TOTAL 1.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	4.594,13
TOTAL 1.3 NIVELACIÓN	27.915,15
2 CIMENTACIONES	6.600,11
TOTAL 2.1 HORMIGONES, ACEROS Y ENCOFRADOS	6.600,11
3 ESTRUCTURAS	33.281,51
TOTAL 3.1 ACERO	33.281,51
4 FACHADAS Y PARTICIONES	28.220,52
TOTAL 4.1 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL	28.220,52
5 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	21.633,81
TOTAL 5.1 CARPINTERÍA	1.318,11
TOTAL 5.2 PUERTAS INTERIORES	2.468,68
TOTAL 5.3 PUERTAS AUTOMÁTICAS DE ACCESO PEATONAL	2.339,24
TOTAL 5.4 PUERTAS CORTAFUEGOS	1.591,54
TOTAL 5.5 PUERTAS DE USO INDUSTRIAL	13.916,24
6 INSTALACIONES	36.292,20
TOTAL 6.1 CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.	11.258,56
TOTAL 6.2 ELÉCTRICAS	14.480,90
TOTAL 6.3 FONTANERÍA	5.238,64
TOTAL 6.4 ILUMINACIÓN	1.977,41
TOTAL 6.5 CONTRA INCENDIOS	1.974,86
TOTAL 6.6 EVACUACIÓN DE AGUAS	1.361,83
7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	19.736,84
TOTAL 7.1 AISLAMIENTOS TÉRMICOS	19.736,84
8 CUBIERTAS	16.734,92
TOTAL 8.1 COMPONENTES DE CUBIERTAS INCLINADAS	16.734,92
9 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	34.345,25
TOTAL 9.1 ALICATADOS	2.188,19
TOTAL 9.2 DECORATIVOS	7.973,64
TOTAL 9.3 PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES	3.346,86
TOTAL 9.4 CONGLOMERADOS TRADICIONALES	5.315,90
TOTAL 9.5 SISTEMAS MONOCAPA INDUSTRIALES	10.029,76
TOTAL 9.6 PAVIMENTOS	1.760,40
TOTAL 9.7 FALSOS TECHOS	3.730,50
10 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	5.731,46
TOTAL 10.1 APARATOS SANITARIOS ADAPTADOS Y AYUDAS TÉCNICAS	2.998,28
TOTAL 10.2 BAÑOS	1.745,36
TOTAL 10.3 COCINAS/GALERÍAS	512,02
TOTAL 10.4 VESTUARIOS	475,80
11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	9.779,35
TOTAL 11.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES	9.779,35
12 RESIDUOS	7.304,56
13 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.030,00
TOTAL 13.1 CONJUNTO DE PRUEBAS Y ENSAYOS	1.030,00
14 SEGURIDAD Y SALUD	3.218,41
TOTAL 14.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1.030,00
TOTAL 14.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2.060,00
TOTAL 14.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	128,41
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	261.618,60
16% DE GASTOS GENERALES (GG)	41.858,98
6% DE BENEFICIO INDUSTRIAL (BI)	15.697,12
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC = PEM + GG + BI)	319.174,69
21% IVA	67.026,69
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	386.201,38

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS (386.201,38 €)

Alumno: Javier Bahillo de la Fuente

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

Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Otros conceptos

15 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	366.755,00
IVA 21%	77.018,55
TOTAL PRESUPUESTO OTROS CONCEPTOS (OC)	443.773,55

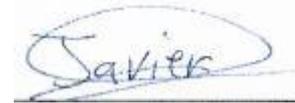
HONORARIOS DE REDACCION DEL PROYECTO

REDACCION DEL PROYECTO	2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA	12.567,48
IVA	21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCION DEL PROYECTO	2.639,17
	TOTAL HONORARIOS DE REDACCION DEL PROYECTO.....	15.206,64
DIRECCIÓN DE OBRA	2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA	12.567,48
IVA	21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	2.639,17
	TOTAL HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	15.206,64
COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	2,00% SOBRE PEM Y MAQUINARIA.....	12.567,48
IVA	21% SOBRE HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	2.639,17
	TOTAL HONORARIOS DE COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	15.206,64
	TOTAL HONORARIOS (H)	45.619,92

Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL + OC +H) = 875.594,85

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

En Palencia, octubre de 2021



Fdo: Javier Bahillo de la Fuente

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias