



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria cervecera en el
municipio de Baltanás (Palencia)**

**Alumno: Tania Herrero Fernández
Tutora: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes**

Septiembre de 2015



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria cervecera en el
municipio de Baltanás (Palencia)**

MEMORIA

Alumno: Tania Herrero Fernández
Tutora: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Septiembre de 2015

ÍNDICE MEMORIA

- 1. Documento I: Memoria**
- 2. Anejo I: Condicionantes**
- 3. Anejo II: Norma urbanística**
- 4. Anejo III: Estudio de alternativas**
- 5. Anejo IV: Ingeniería del proceso productivo**
- 6. Anejo V: Bienes de equipo**
- 7. Anejo VI: Ingeniería de diseño**
- 8. Anejo VII: Ingeniería de las obras**
- 9. Anejo VIII: Estudio geotécnico**
- 10. Anejo IX: Estudio básico de impacto ambiental**
- 11. Anejo X: Gestión de residuos**
- 12. Anejo XI: Instalación de protección contra incendios**
- 13. Anejo XII: Instalación de electricidad e iluminación**
- 14. Anejo XIII: Instalación de fontanería**
- 15. Anejo XIV: Instalación de saneamiento**
- 16. Anejo XV: Instalación de vapor**
- 17. Anejo XVI: Normas para la explotación del proyecto**
- 18. Anejo XVII: Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto**
- 19. Anejo XVIII: Evaluación económica**

MEMORIA

Documento I: Memoria

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto.....	3
1.1. Localización	3
1.2. Dimensiones	3
2. Antecedentes.....	4
2.1. Motivaciones	4
2.2. Estudios previos.....	4
3. Bases del proyecto	4
3.1. Finalidad del proyecto	4
3.2. Condicionantes.....	4
3.2.1. Condicionantes del promotor.....	4
3.2.2. Condicionantes de la situación.....	5
3.2.2. Condicionantes del proyecto	7
4. Estudio geotécnico	7
5. Estudio alternativas	7
6. Ingeniería del proceso	8
6.1. Características de la cerveza a elaborar.....	8
6.2. Producciones a obtener.....	9
6.3. Materias primas y cantidad.....	9
6.4. Proceso de elaboración de la cerveza.....	10
6.5. Etiquetado	10
6.6. Limpieza y desinfección	11
6.7. Maquinaria	11
7. Ingeniería del diseño.....	12

7.1. Superficies	12
7.1.1. Zona industrial.....	12
7.1.2. Zona de servicios	12
7.2. Materiales.....	13
7.2.1. Nave.....	13
7.2.2. Vial exterior	14
7.2.3. Vial interior y aparcamientos	15
7.2.4. Aceras.....	15
7.2.5. Vayado perimetral	15
8. Ingeniería de las obras.....	15
8.1. Descripción de las obras	15
8.2. Urbanización	18
9. Ingeniería de las instalaciones.....	18
9.1. Electricidad.....	19
9.2. Fontanería.....	22
9.3. Saneamiento	23
9.4. Instalación de vapor	24
10. Programa de ejecución y puesta en marcha.....	25
11. Estudio de seguridad y salud.....	25
12. Presupuesto.....	25
13. Evaluación económica.....	26

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la instalación de una planta de elaboración industrial de cerveza ale tostada en el término municipal palentino de Santa Cecilia del Alcor.

La finalidad del proyecto es describir, calcular y definir técnicamente, las edificaciones y demás instalaciones que formaran parte de la planta; pretendiendo al mismo tiempo, obtener el máximo beneficio posible, para lo cual se impondrán tantas condiciones y requisitos como sea necesario.

1.1. Localización.

La planta agroalimentaria se llevara a cabo en Baltanás, situado a 13 Km. de la capital palentina.

El terreno donde se construirá el cebadero es la parcela nº 13 del polígono nº 4 perteneciente al término municipal arriba mencionado, con una superficie de 1.742,04 m², y siendo propiedad de la empresa promotora del presente proyecto. Dicha parcela se encuentra enclavada en el denominado "Polígono Industrial de Baltanás".

Comprende un área ubicada en la carretera de Palencia a Aranda de Duero, en el punto kilométrico 62, cerca del casco urbano del municipio de Baltanás; en el sector delimitado tiene una forma sensiblemente trapezoidal irregular, quedando delimitada por el Norte con la carretera de Palencia a Aranda de Duero, C-619, por el Sur con camino viejo de Baltanás a Villaviudas, al Oeste por arroyo de Fuentejera, y al Este con las parcelas número 6, 104 y 121 de la hoja 46 de los planos de catastrales de rústica del municipio de Baltanás

La situación exacta de la parcela que da perfectamente identificada en el "Plano de Situación" y en el plano "Plano de Emplazamiento".

1.2. Dimensiones.

Como ya se ha mencionado la parcela tiene una superficie de 1.742,04 m². de las cuales la planta cervecera ocupará unas dimensiones de 20m de ancho por 40m de largo, a lo que se le sumara un vial exterior de entrada de 10m de ancho por 58m de largo. Dentro de este perímetro se situara una única nave, dividida internamente en dos grandes secciones, intercomunicadas: zona industrial (660,90m².) y zona servicios (87,60m²), la cual incluye la oficina de 14,25 m², una laboratorio de 30,80 m², vestuario de 6,76m² y unos aseos de 9,90 m². Existe un pasillo de 2,26 m², que da acceso a los aseos y, otro pasillo que da acceso al resto de salas de 11,94 m².

La zona industrial, posee cinco áreas diferenciadas, la zona de procesado con una extensión de 433,20 m², un almacén de materias primas de 18,75 m², una sala de molino de 26,80 m², un almacén de producto terminado de 65,40 m², la sala de control con 30,80 m² y la fermentación con 85,95 m² útiles.

2. Antecedentes

2.1. Motivaciones

Satisfacer del interés del promotor y titular de la parcela, la empresa Beercerril S.L., de obtener beneficios por otra vía distinta pero ligada también a la producción de cerveza.

De igual forma otro objetivo del presente proyecto es la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, por parte del proyectista en la E.T.S.II.AA de Palencia.

2.2. Estudios Previos

Para la realización de este proyecto ha sido necesario consultar y obtener una serie de datos:

- Datos meteorológicos del INM, para el Estudio Climático.
- Análisis de suelo y agua.
- Mapa geotécnico del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas y geomorfológico, para el Estudio Geotécnico.
- SIGPAC y planos catastrales, para la localización y situación del proyecto.
- Observación y estudio de otras plantas artesanales de cerveza ya construidas en los alrededores de la zona.

3. Bases del proyecto

Dicho apartado se encuentra plenamente desarrollado en el Anejo Condicionantes.

3.1. Finalidad del proyecto

Lograr la construcción de las instalaciones con la máxima funcionalidad y confortabilidad, permitiendo un buen manejo y control de la planta, ofreciendo al promotor la más alta rentabilidad posible.

3.2. Condicionantes

3.2.1. Condicionantes del promotor

- Se pretende llevar a cabo la elaboración industrial de cervezas ale en España.
- Situar la explotación en a finca indicada por la empresa, parcela 13 del polígono industrial, del municipio arriba mencionado.
- Las materias primas necesarias para la elaboración del producto sean de Castilla y León, o en su defecto nacionales.
- La cerveza se envasará en botellas de vidrio no retornables.
- La nave será diseñada con buenas condiciones técnicas, de manejo, construcción y climatización, para así sacarle el máximo beneficio junto con una buena relación calidad/precio.

- La nave sera diseñada con vistas a una ampliación futura.

3.2.2. Condicionantes de la situación

A- Climatología

Aunque es un condicionante importante a tener en cuenta, principalmente por los olores durante la elaboración, la influencia no será demasiado notoria.

Los datos de precipitaciones, temperaturas y viento han sido obtenidos del laboratorio Canal de Castilla (Dueñas), La Azucarera (Venta de Baños) y Autilla, respectivamente.

La dirección del viento es el mayor aspecto a tener en cuenta, de manera que la orientación de la explotación evite la llegada de malos olores al pueblo.

B- Características geotécnicas

Se incluye aquí el conjunto de terrenos terciarios en los cuales es la caliza la litología predominante.

Su morfología presenta formas de relieve llanas con pendientes topo menos de 3%. Estabilidad elevada

Materiales impermeables con cierta permeabilidad ligada a la fracturación existente. Drenaje aceptable.

Características mecánicas favorables. Capacidad de carga alta.

C- Comunicaciones

Para acceder al municipio de Santa Cecilia del Alcor existen cuatro carreteras:

- Norte: con la carretera de Palencia a Aranda de Duero, C-619
- Sur con camino viejo de Baltanás a Villaviudas .
- Oeste: arroyo de Fuentejera.
- Este con las parcelas número 6, 104 y 121

D- Red de abastecimiento

El polígono se alimentará desde la tubería de traída de aguas que atraviesa la parcela, conectada en una de las casetas de registro y donde es fácil, debido a la ubicación de las mismas, de llaves de corte.

E- Red de saneamiento

La red de aguas pluviales, con recogida de las mismas a través de arquetas sifónicas, con rejillas sumidero, ubicadas en el centro de los viales del polígono, con tuberías de PVC con junta elástica y emisor, hasta vertido en el arroyo más próximo, con dimensiones apropiadas a las cantidad de agua prevista en el caso de máxima precipitación.

La red interior de aguas fecales, con recogida de las provenientes de cada una de las parcelas, se distribuye bajo la pavimentación de los viales, con tubería de PVC y junta elástica, asentada sobre cama de arena.

Una vez realizada la recogida de todo el polígono se tenderá un ramal emisario, de sección apropiada, hasta conectionarlo con la red general de saneamiento del municipio.

F- Suministro de energía eléctrica

En las proximidades discurre un tendido eléctrico aéreo de una línea de media tensión. Según informa de Iberdrola hay que conectar con esta línea, próxima a la Cra de Palencia-Aranda y cerrar el circuito con la de Valdecañas. A estas líneas, con la colaboración de los pertinentes transformadores en terrenos destinados a ellos y que ya quedan reseñados en este Plan Parcial, se suministrará la energía necesaria para las necesidades del sector.

Desde el transformador propuesto comenzará la red enterrada de baja tensión de distribución de cada una de las parcelas. Los conductores empleados serán de 150mm² de sección, de Al y de 0.6/1 KV e irán alojados en tuberías de PVC, de acuerdo con las condiciones marcadas por la empresa suministradora.

G- Alumbrado público

Se considerará una luminancia media de 30 lux, con luminarias de dos candelas, con una uniformidad media del 45%. Para responder a estas exigencias se ha propuesto colocar luminarias de disposición bilateral sobre báculos de 9 metro de altura, brazos de 1.50 m y con lámparas de tipo VSAP de 250 w con una interdistancia entre báculos de 32 a 35 m.

La regulación de los circuitos eléctricos que alimentan a los puntos de luz, se hace a través de un centro de mando, colocado próximo al centro de transformación.

H- Telefonía

La propuesta de la red de telefonía constará de una red principal, formada por prismas de 4 conductos de PVC, de 110 mm de diámetro con arquetas tipo D,H ó M de las que paret la canalización secundaria formadas por prismas de dos conductos de PVC de 110 y 63 mm de diámetro respectivamente.

I- Urbanismo

El Ayuntamiento de Baltanás, clasifica la finca en la que se ubicará la planta como Suelo Urbano (zona industrial).

J- Legislativos

No existe ningún impedimento jurídico que prohíba la construcción de la explotación en el lugar seleccionado.

Más desarrollado en el Anejo Condicionantes.

3.2.3. Condicionantes del proyecto

A- Mano de obra

La mano de obra necesaria en la industria consta de un director gerente, un maestro cervecero y cinco operarios (encargado de laboratorio, ayudante de laboratorio, ayudante del maestro cervecero y dos personas como personal de limpieza).

B- Comercialización

La comercialización correrá por riesgo de la empresa promotora.

C- Medio ambiente

El análisis de los impactos que puede ocasionar la construcción de la cervecera y su puesta en marcha, muestra que los mayores problemas serán, los residuos generados durante la elaboración de la cerveza como producto final.

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, BOCyL N° 71, de 14-IV-03, no es necesaria la redacción de un Estudio de Impacto Ambiental, pero si de un Proyecto Básico Ambiental, para acompañar la solicitud de licencia ambiental dirigida al Ayuntamiento del término municipal de Baltanás.

4. Estudio geotécnico

La finalidad de dicho estudio es conocer las características mecánicas del suelo donde se construirán las instalaciones de la explotación.

La principal característica a tener en cuenta es que el estudio garantiza que las características mecánicas son favorables con una capacidad de carga alta (2-4 Kp/ cm²).

5. Estudio de las alternativas

El Anejo Estudio de las Alternativas, menciona, desarrolla y estudia las alternativas a tener en cuenta para la construcción y puesta en marcha de la cervecera.

- Localización

Por imposición del promotor, la planta de elaboración de cerveza artesanal se construirá en la parcela nº 3 del polígono industrial del municipio palentino de Baltanás.

- **Materias primas**

Por deseo del promotor se emplearán productos de la tierra, Castilla y León, o en su defecto nacionales. Dicho uso aportará la posibilidad de entrar en alguna marca de garantía, como por ejemplo *Tierra de Sabor*.

- **Tipo de cerveza**

Con vistas comerciales el promotor establece que se la cerveza a elaborar sea cerveza ale tostada, siendo así un producto innovador en España en cuanto a su fabricación ya que no hay ninguna fábrica en que produzca cervezas de fermentación alta.

- **Lúpulo**

El lúpulo será añadido al proceso en forma de Pellets, ya que aunque es posible que durante su compactación las características organolépticas sufran una leve degradación, su manejo es más fácil y su vida útil es prácticamente ilimitada.

- **Envase**

La cerveza que se va a crear, es una bebida especial, de calidad y con un valor medio-alto, de forma que la botella de vidrio será el envase que más favorecerá su imagen, y con el que mejor se hará publicidad.

- **Estructura de las naves**

La estructura elegida para la nave en la que se instalará la microcervecería, será de acero, ya que aunque la vida útil sea algo menor, se adapta mejor a las condiciones de la industria y económicamente es más rentable que la estructura de hormigón.

6. Ingeniería del proceso

Desarrollo completo de cada uno de los siguientes puntos en el Anejo Ingeniería del Proceso.

6.1. Características de la cerveza a elaborar

La cerveza de trigo que se va a elaborar tendrá la siguiente composición y características:

- Grado alcohólico: 6,5 %
- Extracto seco primitivo: 15 % en masa.
- Acidez total expresada en ácido láctico: 2,9 por mil.
- Anhídrido carbónico: 4 g/l.
- El pH: 4.
- Sabor: cualidades similares a las del aroma. Rica, dulzor maltoso de complejidad media a medio-plana en el gusto en paladar aunque finaliza

moderadamente seco. Interacción compleja de la malta, el éster, el alcohol y los fenoles (sabores a pasas de uva son comunes; sabores a frutas secas son bienvenidos; el carácter especiado como a clavo de olor es opcional). El balance es siempre hacia malta. Amargor medio-bajo que no persiste en el gusto final. El sabor a lúpulo noble es opcional y usualmente no está presente. Sin diacetil. No debe ser tan maltoso como en una bock y no debe tener el dulzor de las maltas tipo cristal. Sin especias.

- Aroma: complejo, dulzor maltoso rico; la malta puede tener sugerencias a chocolate, caramelo y/o tostado (nunca aromas torrados o a quemado). Moderados ésteres frutados (usualmente incluyendo pasas de uva y ciruelas, a veces algo de cerezas secas). En algunas ocasiones los ésteres incluyen banana o manzana. Los fenoles especiados y más altos en alcoholes son comunes (pueden incluir leves notas a clavo de olor y especia, picante, como a rosas y/o a perfume). Las cualidades especiadas pueden ser moderadas a muy bajas. El alcohol, si está presente, es suave, nunca caliente o con carácter a solvente. Un pequeño número de ejemplos puede incluir un bajo aroma a lúpulo noble, pero los lúpulos usualmente están ausentes. Sin diacetil
- Color: ámbar oscuro a cobrizo en color, con una atractiva profundidad rojiza del color. Generalmente cristalina. La espuma es voluminosa, densa, cremosa, blancuzca y duradera.

6.2. Producciones a obtener

La planta esta diseñada para una producción anual de 10.000 hl. Serán envasados en botellas de vidrio no retornable de 0,33 litros, de forma que serán necesarias en torno a las 3.000.000. Dichas botellas se almacenaran en packs de seis en cartón, en el almacén correspondiente hasta su expedición.

Como subproducto en la elaboración de cerveza está el bagazo, en una cantidad de 245.520 kg/cocida, lo cual hace un total de 6.138.000 kg/año. El bagazo será vendido tras cada cocida.

6.3. Materias Primas y cantidad

Se tratan como materias primas, las maltas, el agua, lúpulo y levadura. Tanto la malta de trigo como de cebada se comprará a una industria maltera, que emplea trigo y cebada cervecera proveniente únicamente de la comarca Tierra de Campos, comprendida entre las provincias: León, Palencia, Valladolid y Zamora.

El agua empleada será el mismo agua potable con el que se abastece Baltanás, previo tratamiento.

Los otros dos productos requeridos para fabricar la cerveza de trigo, son:

- Lúpulo, cuya función es impartir a la cerveza su típico sabor amargo y aroma a lúpulo en mayor o menor medida. Además de dar un poder preservativo.
- Levadura, cuyas funciones el desarrollo de las características organolépticas (sabor, aroma, color).

Para lograr lo propuesto, receta de cerveza de ale tostada estilo belga, se requiere lo siguiente:

Malta / Caramelo	%	Kg / hl de cerveza	kg / lote
Pilsner	70	14,0	420,0
Munich	10	2,0	60,0
Special b	8	1,6	48,0
Caramunich	8	1,6	48,0
Caramelo (E-150)	4	0,8	24,0
Total	100	20	600

- 21hl de agua en la maceración + agua de lavado en filtración.
- 80% lúpulo *Perle*: 2.363,08 g.
- 20% lúpulo *Nugget*: 349,09 g.
- Primera fermentación: 1.800 g/lote.
- Segunda fermentación: 150 g/lote.

6.4. Proceso de elaboración de la cerveza

La elaboración de la cerveza se divide en ocho operaciones esenciales:

- Recepción y almacenamiento de las materias primas: Tanto la malta como el lúpulo llega a la planta en sacos, siendo estos almacenados en la sala del molino.
- Molienda de la malta: Se persigue la trituración de la malta, facilitando así los procesos posteriores.
- Maceración: Mezclado de agua con la malta molida (2,8-3 hl/100 kg), durante dos horas y con temperaturas de 62-65°C, para solubilizar la mayor cantidad de materias hidrosolubles de la malta.
- Filtración del mosto: Proceso de separación, donde el bagazo, es eliminado, quedando únicamente el mosto.
- Ebullición o cocción del mosto: Cocción del mosto resultado de ella filtración durante una hora aproximadamente. Adicción del lúpulo.
- Filtración y clarificación: Un efecto remolino durante 10-20 minutos permite la decantación de sedimentos sólidos, disueltos en el mosto caliente.
- Fermentación y guarda: Adicción de las levaduras. Se da una primera fermentación en los fermentadores durante unos 4-6 días entre 13 y 21°C, y una segunda fermentación, ya en botella, en dos etapas: 3-7 días a 20°C y dos tressemanas a 5°C.
- Filtración (clarificación).
- Estabilización (pasteurización).
- Envasado: Mediante maquina en botellas de 0,5litros de vidrio no renovable.

6.5. Etiquetado

Siguiendo lo arcado por el Real Decreto 53/1995, artículo 12, el etiquetado de los productos a los que hace referencia dicha reglamentación, deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 212/1992, de 6 de Marzo, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, con las siguientes particularidades:

- Denominación de venta: **Cerveza ale tostada**
- Nombre, razón social o denominación del fabricante, junto a su domicilio y número de registro sanitario: **Industria cervecera "BALE"**.
- Marcado de fechas: *consumir preferentemente antes de (mes y año)*.
- Volumen contenido: **0,33l**.
- Grado alcohólico: **6,5%**.
- Extracto seco primitivo: **15%**.
- País de origen: **España**.
- Número de lote:

6.6. Limpieza y desinfección

La limpieza y desinfección de locales, máquinas y utensilios, presentes en el proceso de elaboración, es un punto clave para el correcto funcionamiento de cualquier industria agroalimentaria.

Hoy en día los tanques, tuberías y otros accesorios están hechos de acero inoxidable, por lo que a la hora del uso de limpiadores y desinfectantes, es importante conocer la compatibilidad de estos con el material.

El principal agente de la limpieza será el agua, conjugándolo principalmente con agentes químicos, que serán adquiridos en forma líquida para su fácil manejo y dosificación. La mayoría de los agentes limpiadores están basados en la sosa cáustica, limpiador efectivo en la eliminación de microorganismos.

Es necesario que cualquier depósito ó máquina que se vaya a limpiar esté libre de posos. Por lo que antes de comenzar con el protocolo de limpieza hay que eliminar todo tipo de restos de malta en la Cuba Macerador-Filtro, restos de lúpulo en la Cuba Cocción-Whirlpool, y restos de lúpulo y levaduras en los fermentadores.

6.7. Maquinaria

Toda la maquinaria empleada será de acero inoxidable, y será instalada por la empresa suministradora, incluyendo todo tipo de tuberías y accesorios para el correcto funcionamiento de la planta.

Pueden verse las características de los mismos en el anejo V: "Bienes de equipo".

Las máquinas que se instalarán son:

- Silo de almacenamiento malta
- Cinta transportadora
- Molino para malta de cerveza
- Sistema de extracción de polvo
- Cuba de maceración
- Cuba filtro
- Cuba de cocción
- Tanque remolino (Whirlpool)
- Intercambiadores de calor
- Tanques cilíndricos
- Equipo de frío

- Filtro de bujías
- Pasteurizador flash
- Embotelladora- tapadora
- Etiquetadora
- Generador de vapor
- Tanque de agua caliente
- Compresor
- Tubo venturi
- Bombas centrífugas
- Carretilla elevadora

7. Ingeniería del diseño

7.1. Superficies

Las necesidades de superficie, objeto del proyecto, se determinarán teniendo en cuenta las dimensiones de las máquinas y mobiliario necesarios para llevar a cabo con comodidad el proceso de producción, así como las holguras para poder manipularlas, espacios mínimos de tránsito, etc. En cuanto a las holguras a respetar para desarrollar labores de mantenimiento, inspección o limpieza, serán de entre 0,5 y 1m.

La industria esta compuesta de una única nave industrial, a dos aguas con pendiente del 30%, y dimensiones exteriores de 20 m de luz x 40 m de longitud.

Para definir las superficies, dividimos la nave en dos espacios: zona industrial y zona de control servicios.

7.1.1. ZONA INDUSTRIAL

ZONA INDUSTRIAL	
Sala	Superficie (m ²)
Elaboración	433,20
Molienda	26,80
Materias primas	18,75
Producto final	65,40
Sala de control	30,80
Fermentación	85,95
TOTAL	660,90

7.1.2. ZONA DE SERVICIOS

ZONA SERVICIOS	
Sala	Superficie (m ²)
Oficina	14,25
Laboratorio	30,80
Aseos	9,90

Sala de catas	11,75
Vestuario	6,70
Pasillo aseos	2,26
Pasillo oficina	11,94
TOTAL	87,60

7.2. Materiales

7.2.1. Nave

INSTALACIÓN	MATERIAL
Solera	Hormigón armado HA-25/P/IIa con mallazo de 15cm x 15cm x 5mm con un espesor de 10cm.
Cimentación	Hormigón armado HA-25/P/IIa con mallazo de 15cm x 15cm x 5mm con un espesor de 10cm.
Zapatas	Hormigón armado HA-25/P/IIa con mallazo de 15cm x 15cm x 5mm con un espesor de 10cm.
Pórticos	Acero laminado S-275
Correas	Acero S-235. Perfil tipo ZF-180x2,5.
Forjado	Existe un forjado que podría tener una doble función: ejerce actualmente como falso techo de la zona más habitable de personal , y a su vez se ha calculado en previsión de futuro como suelo para una ampliación de la nave, pudiendo ser su uso futuro como zona de ventas y exposición, sala de conferencias, oficinas, etc
Cubierta	Panel tipo “sándwich” de 30mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 12mm de espesor, perfil nervado medio, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno de espuma de poliuretano de 6mm.
Muros exteriores	Fabrica de ladrillo, compuesta por seis capas, (de fuera hacia dentro): revestimiento de cemento monocapa, medio pie de ladrillo perforado, revoco de cemento, una capa aislante de poliestireno estruido, tabicón de ladrillo hueco doble y de guarnecido, enlucido y pintado.

Tabaquería		<p>Zona control-degustación :Ladrillo hueco doble de 0,25m x 0,115mx0,08m, colocados a pandereta y asentados con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5N y arena de río M-10. Las paredes interiores de aseos y vestuarios irán alicatadas con azulejo de 30cmx40cm.</p> <p>División control degustación-industrial: Ladrillo perforado tosco fonorresistente, recibido con mortero de cemento CEM</p>
		<p>II/B-P 32,5N y arena de río tipo M-5.</p> <p>Sala 2ª fermentación y Sala maduración: Panel autoportante de dos láminas de acero prelavado en perfil de 5mm y núcleo central de EPS de 90mm.</p> <p>Sala molino y materias primas :Ladrillo hueco doble de 29x15x10cm, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo M-5.</p>
Canalones		PVC y sección 250mm.
Bajantes		PVC y sección 110mm.
Tuberías agua	Fría	Poliuretano
	Interiores	Cobre
Cables luz		Conductores monoalámbricos de cobre.

Puertas	Exteriores	<p>Zona de control: Chapa liso de acero galvanizado, posee una única hoja.</p> <p>Zona degustación: Acero galvanizado, con cristal transparente en cada hoja.</p> <p>Zona industrial: Dos hojas de doble chapa de acero galvanizado.</p>
	Interiores	<p>Sala de molino, sala 2ª fermentación y sala de maduración: Puertas correderas en aluminio, lacadas en blanco.</p> <p>Zona de control-degustación con zona industrial: Aluminio y lacadas en blanco.</p> <p>Zona control-degustación: Chapa lisa hueca de pino, de una hoja</p>
Ventanas		<p>Zona industrial: De guillotina fabricadas en aluminio anodizado y cristal transparente.</p> <p>Oficina: De dos hojas de aluminio anodizado y cristal transparente.</p> <p>Lavabo: Aluminio anodizado y cristal translucido.</p> <p>Sala de degustación: Ventanal de aluminio anodizado y cristal transparente.</p>

7.2.2. VIAL EXTERIOR

INSTALACIÓN	MATERIAL
-------------	----------

Solera	Zahorra.
---------------	----------

7.2.3. VIAL INTERIOR Y APARCAMIENTOS

INSTALACIÓN	MATERIAL
Solera	Pavimento de 15cm de hormigón en masa HM-20N/mm ² .

7.2.4. ACERAS

INSTALACIÓN	MATERIAL
Solera	Hormigón HM-20.
Recubrimiento	Loseta hidráulica de 30 x 30 cm.

7.2.5. VALLADO PERIMETRAL

INSTALACIÓN	MATERIAL
Cerramiento perimetral	Valla de malla electrosoldada negra de 50x50/4 recercada con tubo metálico rectangular de 25x25x1,5mm y postes intermedios de 60x60x1,5mm, cada 5,00m.
Puerta principal	Dos hojas abatibles, con puerta personal, formada por bastidor de tubo de acero laminado 60x40x1,5mm.

8. Ingeniería de las obras

8.1. Descripción de las obras

Se construirá una única nave de 800 m², con unas dimensiones exteriores de 20 m de luz por 40 m de longitud. Las dimensiones interiores son de 19,40 m de luz, por 39,40 m de longitud, lo que equivale a 764,36 m² útiles. La altura a aleros es de 5m y a cumbrera de 8,15 m.

La cimentación de la nave lleva, 24 zapatas de hormigón armado, de distintas dimensiones, en función al lugar en el que estén situadas, tal y como se muestra en el Plano nº 4: "Plano de cimentación y replanteo de pilares". Dichas zapatas irán arriostradas entre sí por una vigas riostras de 0,50 m de ancho x 0,50 m

de profundidad, sobre las que ira el cerramiento de fabrica de ladrillo.

Las zapatas soportaran 9 pórticos de acero laminado S 275, (un pórtico en cada hastial y 7 pórticos intermedios.), dejando ocho vanos separados entre sí 5 metros (dos de ellos 4,85 metros). Sobre estos pórticos se colocaran correas de acero S275, con perfil ZF-100x2, con una longitud de 5 m (dos de ellas con una longitud de 4,85 m) y 1,20 m de interje.

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 30%. Como material de cubrición se instalara un panel tipo "sándwich" de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,6 mm de espesor, perfil nervado medio, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno de espuma de poliuretano.

La **construcción** de la nave:

- La solera se esparcirá sobre un enchachado de piedra de 15 cm de espesor que romperá la capilaridad, evitando posibles humedades. Esta al igual que el resto de la cimentación descrita anteriormente será de hormigón armado HA-25/P/IIa, el mallazo de solera resuelto con B500T de 15 cm x 15 cm x 5 mm con un espesor de 10cm.

- La solera interior de la zona industrial sufrirá un alisado a máquina, para la posterior colocación de pavimento antideslizante de PVC heterogéneo de 2 mm de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora. Se dotará de cierta pendiente según planos.

- En el laboratorio, vestuario y aseos se instalará baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río M-5, como solera interior.

- El suelo de la oficina, del pasillo y de la zona de degustación, serán baldosas de gres de 20x20 cm, recibido sobre mortero.

- El cerramiento exterior se hará con fabrica de ladrillo, compuesta por seis capas, (de fuera hacia dentro): revestimiento de cemento monocapa con 3 cm, 12 cm a medio pie de ladrillo perforado, 1,5 cm de revoco de cemento, una capa aislante de 3 cm de poliestireno estruido, 9cm de tabicón de ladrillo hueco doble y 1,5cm de guarnecido, enlucido y pintado. Además, tendrá un revestimiento de fachada (tabique pluvial) de 0,8 m con placas de fibrocemento perfil mini onda en gris sobre correas metálicas.

- La tabaquería interior en la zona de control y degustación, se hará con ladrillo hueco doble de 0,25x0,115x 0,08 m, colocados a pandereta y asentados con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5N y arena de río M-10. serán guarnecidos y enlucidos por ambas caras. Las paredes interiores de aseos y vestuarios irán alicatadas con azulejo de 30x40 cm.

- El tabique que separa las zonas de servicios de la zona industrial será de fabrica de ladrillo de 20 cm de espesor de ladrillo perforado tosco fonorresistente de 20x11,5x10 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río tipo M-5. Habrá además, un doble acristalamiento formado por un vidrio incoloro de 4 mm.

- Los tabiques de las sala de fermentación degustación serán de panel autoportante formado por 2 láminas de acero prelavado en perfil de 5 mm y núcleo central de poliestireno expandido de 90 mm. Los de la sala de molino, materias primas y control serán tabiques de fábrica de ladrillo de 15 cm de espesor.

- En la zona de control y servicios se pondrá un falso techo de escayola lisa de 120x60 cm a 3 ó 2,5 m de altura dependiendo de la sala. Los techos de la sala fermentación será del mismo material de panel autoportante que los tabiques de dichas salas.

- Resaltar que las paredes de la zona industrial y sus distintas salas, al igual que los suelos y techos, han de ser impermeables y de fácil limpieza para cumplimiento de la Reglamentación Técnico Sanitaria.

La nave necesita de una serie de trabajos de **carpintería** como son:

- Ventanas:

- Ventanas zona industrial: Ubicadas en la fachada este y oeste. Serán cinco ventanas de guillotina fabricadas en aluminio anodizado y cristal transparente. Situadas a 3,5m del suelo y cuyas dimensiones serán de 1,20 m de longitud x 1,20 m de altura.
- Ventanas zona de servicios: Ventana de una o dos hojas s/planos realizado en madera de pino con marco ventanal fijo para acristalar y carriles para persiana, ubicadas en la pared norte a 1,80 m y 1,00m (laboratorio) del suelo, con dimensiones diferentes dependiendo sala.

- Puertas:

- Puerta sala de molino, materias primas, producto final y fermentación: puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado.
- Puerta salida exterior laboratorio: puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm.
- Puertas zona industrial: puertas basculantes plegables de 3,00x2,30 m de una hoja de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,8 mm, accionada mediante equipo de tracción al techo formado por sistema de cadena fija y motor deslizables.
- Puerta salida trasera sala de elaboración: puerta de chapa lisa, hoja de 80x200 cm realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor.
- Puertas interiores zona servicios: 13 puertas de paso ciega normalizada, lisa hueca de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo de 70x50 mm.

8.2. Urbanización

Alrededor de la nave, se urbanizará una cierta extensión de parcela, dentro de la cual se construirán unos viales y aparcamientos. Esta extensión irá delimitada por un vallado. De manera que la extensión total ocupada por la explotación será de aproximadamente 1500 m².

- Viales

Se construirá un vial exterior (dentro del vallado de la explotación), haciendo las veces de camino de entrada. Posee una anchura de 10m, lo cual facilitara la entrada y salida de todo tipo de vehículos en la explotación. El pavimento será de zahorra.

Alrededor de la nave se construirán los viales interiores, facilitando la carga y descarga de camiones, y la entrada y circulación de utilitarios. Cuyo pavimento será de 15cm de espesor de hormigón en masa (HM-20).

- Aceras

A lo largo de todo el perímetro de la industria se realizará una acera de 1 metro de ancho a base de loseta hidráulica de 30 x 30 cm sobre solera de hormigón HM-20.

- Aparcamientos

La parcela contará en la parte noroeste con una zona reservada a aparcamientos con una capacidad de 6 vehículos. Cada una de las plazas será de 3,5m de ancho x 5,00m de largo. Dichas plazas no estarán cubiertas.

- Vallado perimetral

Para un buen control y buena protección de la explotación, el espacio que ocupa ira rodeado por un vallado perimetral. El acceso a la explotación será por una puerta de dos hojas abatibles de 5x2,30 m de acero laminado y acero galvanizado. En una de las hojas existe una puerta de menores dimensiones, 0,90 x 2 m. La puerta estará situada al final del vial exterior, y desde sus laterales partirá el vallado perimetral. Formado por una valla de malla electrosoldada negra de 50x50/4, con postes intermedios cada 5m, de tubo de 60x60x1,5 mm. La altura de la valla 2,30 m.

9. Ingeniería de las instalaciones

9.1. Electricidad

En la puerta principal de la sala de elaboración estará situado el cuadro general de distribución que contendrá las derivaciones a la zona de degustación, zona industrial y las propias de la zona de control, así como los elementos de protección de las mismas.

Cuadro general

1 CALENTADOR eléctrico con resistencia a 230 V y 1 kW de potencia.	10.000 W
6 Uds. de cajas informáticas para telecomunicaciones con tomas de crte. telef, etc.	1.500 W
1 Ud. De climatización formada por un conjunto 4 MXS 68F para 3 SPLIT CTXS 15k y 1 FTXS 25K. . . .	2,900 W
24 Uds. de tomas de corte. de 16A/2P+T.	3.600 W

Cuadro secundario C1

1 Maquina MOLIENDA con motor trifásico con arrancador YΔ a 400 v. y una potencia de 10 kW.	10.000 W
1 Máquina SIN-FIN eléctrica con motor monofásico a 230 v. de tensión y una potencia de 1,5 kW. . . .	1.500 W
1 EXTRACTOR con motor monofásico a 230 v. de tensión y una potencia de 0,25 Kw. capaz de mover hasta 3.000 m ³ /h.	250 W

Cuadro secundario C2

1 CUBA DE MACERACION, para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 14kW. .	14.000 W
1 CUBA DE FILTROS, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una potencia de 1,5 kW. . .	1.500 W
1 CUBA DE COCCION, para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 11kW. . . .	11.000 W
1 WHIRLPOOL, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una potencia de 1,5 kW. . .	1.500 W
1 INTERCAMBIADOR de calor tubular, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una pot. de 1,5 kW.	1.500 W
1 ELECTROBOMBA para el intercambiador, capaz de mover 40 m ³ /h a una presión de 10 mca. Trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 2 kW.	2.000 W
5 ELECTROBOMBAS para la instalación de las características apuntadas en planos, serán monofásicas	

a 230 v. de tensión y potencia total 5 kW.	5.000 W
1 GENERADOR DE VAPOR, para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 42,7kW. . . .	42.700 W

La línea general de alimentación para esta máquina se calculará para una potencia del 125 % a mayores. Es decir + 10.675 W (ITC BT 47).

Cuadro secundario C3

1 INTERCAMBIADOR de calor de placas, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una pot. de 1,- kW.	1.000 W
1 Maquina PALETIZADORA, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una pot. de 1,- kW. . . .	1.500 W
1 EMBOT/ETIQUETAD. para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 5,2kW.	5.200 W
1 Maquina PASTEURIZADORA, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una pot. de 1,8 kW.	1.800 W
1 FILTRO DE BUJIAS. para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 7,4kW.	7.400 W
1 COMPRESOR con arrancador estrella-triángulo y motor trifásico a 400 V. de tensión y de 5 kW de potencia.	5.000 W
5 ELECTROBOMBAS para las instalación de las características apuntadas en planos, serán monofásicas a 230 v. de tensión y potencia total 4,2 kW.	4.200 W
1 Ud. Maquina DE FRIO, para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 23kW. . . .	23.000 W

La alimentación a los cuadros de fuerza se llevará a efecto mediante las tres líneas que reseñamos a continuación:

LÍNEA 1 (A C1)

Que alimentará a las siguientes máquinas:

1 MOLINO de 10 Kw	10.000 W
1 SIN-FIN de 1 Kw	1.000 W
1 EXTRACTOR de 0,25 Kw	250 W
Suma.....	<u>11.250 W</u>
25% sobre 10,0 Kw (ITC BT 47)	2.500 W

LÍNEA 2 (A C2)

Que alimentará a las siguientes máquinas:

1 CUBA de MACERACION de 14 Kw	14.000 W
1 CUBA de FILTROS de 1,5 Kw	1.500 W
1 CUBA de COCCION de 11 Kw	11.000 W
1 WHIRLPOOL	1.500 W
1 INTERCAMBIADOR de 1,5 Kw	1.500 W
1 ELECTROBOMBA de 2Kw	2.000 W
3 ELECTROBOMBA (0,5+2x1,25)Kw	3.000 W
4 ELECTROBOMBA (0,4+0,45+0,22+0,83)Kw	1.900 W
1 CALDERA de VAPOR de 42,7 Kw	42.700 W
Suma.....	79.100 W

25% sobre 42,7 Kw (ITC BT 47) 10.675 W

LÍNEA 3 (A C3)

Que alimentará a las siguientes máquinas:

1 INTERCAMBIADOR de 1 Kw	1.000 W
3 ELECTROBOMBA (0,5+0,12+1)Kw	1.620 W
1 PALETIZADORA de 1,5 Kw	1.500 W
1 EMBOT/ETIQUETADORA de 5,2 Kw	5.250 W
1 PASTEURIZADORA de 1,8 Kw	1.800 W
1 FILTRO de BUJIAS de 7,4 Kw	7.400 W
1 COMPRESOR de 5Kw	5.000 W
2 ELECTROBOMBA de 1,2Kw	2.400 W
1 MAQUINA de FRIO de 23 Kw	23.000 W
Suma.....	48.970 W

25% sobre 23,0 Kw (ITC BT 47) 5.750 W

Iluminación

Se instalarán las siguientes luminarias y el alumbrado tendrá un valor:

7	Lámparas HM de 400 w	7 x 250 x 1,8	5.040,0
2	Lámparas HM de 150 w	2 x 150 x 1,8	540,0
28	Lámparas fluorescentes de 36w	28 x 36 x 1,8	1.814,1
32	Lámparas fluorescentes de 14w	32 x 14 x 1,8	806,1
10	Luminarias leds de 7w	10 x 7x 1,2	84,0
6	Lámparas HM de 150w (Alumb. Ext.)	6 x 150 x 1,8	1.620,0
15	Aparatos emergencia 8w/150lm	15 x 8 x 1,8	216,0
15	Aparatos emergencia 6w/70lm	15 x 6 x 1,8	162,0

SUMA ALUMBRADO..... **10.282,20 W**

Los circuitos de alumbrado quedarán constituidos por fase y conductor neutro a 230 v. de tensión según esquema unifilar que se acompaña.

Cálculo de la potencia total

La potencia total P_t demandada y para la que deberá quedar preparada la instalación será la suma de las potencias parciales obtenidas anteriormente y que supone:

Potencia de alumbrado P_a	10.282 W
Potencia de fuerza P_f .(LC Gral.)	18.000 W
Potencia de fuerza P_f .(L-1)	11.250 W
Potencia de fuerza P_f .(L-2)	79.100 W
Potencia de fuerza P_f .(L-3)	<u>48.970 W</u>

POTENCIA TOTAL INST. . . . 167.602 W

La potencia total instalada según cálculos expuestos será del orden de los **167,6kW** especificados. No obstante y teniendo presente que más del 30 % de los motores no funcionarán nunca a la vez aplicaremos un coeficiente de simultaneidad del 66%, aconsejando contratar con la compañía eléctrica una potencia de **104 kW**, equivalente a 150 A.

9.2. Fontanería

Tramos de distribución de agua fría

Tubería de poliuretano.

Tramo	Abastece a	Aparatos	Total Grifos	Diámetro tubería (mm)	Diámetro llave (mm)	V (m/s)
TRAMO 1	Zona de oficinas	2 inodoros	12	25	25	1
		2 duchas				
		4 lavabos				
		2 fregaderos				
		2 lavavajillas				
TRAMO 2	Calentador eléctrico	1 toma	1	20	20	1
TRAMO 3	Lavado cubas	1 toma C.F.	4	32	32	1
		1 toma C.M.				
		1 toma C.C.				
TRAMO 4	Fregadero	1 toma	2	25	25	1
		Intercambiador de calor				

TRAMO 5	Limpieza	1 toma limpieza pasteurizador	3	25	25	1
		Filtro de bujías				
TRAMO 6	Lavado tanques	12 tomas	12	32	32	1
ACOMETIDA	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3		34	50	50	1
	Tramo 4					
	Tramo 5					
	Tramo 6					

Cálculo de los tramos de distribución de agua caliente

Tubería de cobre.

Tramo	Abastece a	Aparatos	Total Grifos	Diámetro tubería (mm)	Diámetro llave (mm)	V (m/s)
TRAMO 7	Zona de oficinas	2 duchas	10	22	25	1
		4 lavabos 2 fregaderos 2 lavavajillas				
TRAMO	Fregadero	1 toma	3	22	25	1
	Tanque agua caliente	1 toma				
	Toma de limpieza	1 toma				
ACOMETIDA CALENTADOR	Tramos 7 y 8	1 toma C.C.	13	28	32	1

Puede verse dicha instalación en el plano nº22 "Plano de fontanería".

9.3. Saneamiento

Se instalan dos líneas de saneamiento, una para la red de aguas pluviales y otra para las aguas residuales (fecales e industriales).

Las dos líneas se unirán en su salida a la red del polígono ya que la red de aguas pluviales no precisa pasar por la depuradora.

Puede verse dicha instalación en el plano nº23 “Plano de saneamiento”.

9.4. Instalación de vapor

Necesidades de vapor

Características de trabajo:

- Vapor saturado seco.
- Presión de trabajo: 3,13 bar.
- Temperatura de trabajo 135 °C.
- Entalpía líquido saturado, h_f (kJ/kg): 567,69
- Entalpía vapor saturado, h_g (kJ/kg): 2727,3
- Vaporización, h_{fg} (kJ/kg): 2159,61

Cuba de maceración

	M vapor (kg)	Tiempo (min)	m vapor (kg/h)	m vapor (kg/h) Eficacia 95%
Tramo 1	52,85	10	317,10	333,78
Tramo 2	40,58	10	243,48	256,29
Tramo 3	24,05	10	162,3	170,84
Total vapor				760,91

	Presión (bar)	Vapor (kg/h)
Cuba de maceración	3,13	760,91
Cuba de cocción	3,13	868,80
Pasteurizador	3,13	1395,48
Primer intercambiador	3,13	299,02

Generador de vapor

Se tiene en cuenta un consumo horario de aproximadamente **3.300 kg/h**.

Se opta por instalar un generador de vapor eléctrico, ya que se puede tener en la sala de elaboración y es menos peligrosa que las de combustible aunque el requerimiento energético sea mayor, cuyas características técnicas son:

- Producción de vapor: 70 - 4.000 kg/h
- Presión de trabajo máxima: 5 bar.
- Temperatura máxima de trabajo: 159°C
- Potencia eléctrica: 42.700 W
- Dimensiones:
 - Anchura total 2100 mm
 - Longitud total 3350 mm
 - Altura total 1750 mm

Los correspondientes diámetros y caídas de presión del vapor saturado y el condensado, así como un esquema de la instalación, se encuentran especificados en el anejo XV: “Instalación de vapor”.

10. Programa de ejecución y puesta en marcha

Los gráficos y tablas que muestran de manera completa el programa de ejecución y puesta en marcha se encuentran en el Anejo: "Ejecución y puesta en marcha".

En dichos gráficos y tablas se muestran todas las tareas necesarias para la construcción y posterior puesta en marcha de la explotación. Terminará la explicación con el Diagrama de Grantt.

Se estima que el tiempo total necesario para la ejecución de la obra serán 146 días.

La obra dará comienzo el 2 de Enero de 2016, finalizando el 3 de Agosto de 2016, de forma que la explotación de la industria empezará su producción a partir del mes de septiembre.

11. Estudio de seguridad y salud

Se ha llevado a cabo la realización de un Estudio de Seguridad y Salud, contenido en Documento N°6, del presente proyecto.

Dicho estudio esta dividido en cinco partes:

- Memoria.
- Pliego de condiciones.
- Mediciones
- Presupuesto.
- Planos.

Asciende el presupuesto de la INVERSION a la expresada cantidad de **DIECISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS (17.687,08 €)**.

12. Presupuesto

Asciende el presupuesto de la INVERSION a la expresada cantidad de **OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (836.955,02 €)**.

13. Evaluación económica

Todos los detalles sobre la evaluación económica del presente proyecto, se encuentran en el Anejo XVIII "Evaluación económica".

Los datos que se han tenido en cuenta han sido:

Vida útil del proyecto	25 años
Tasa de inflación	2,7
Incremento de pagos	1,71
Incremento de cobros	1,65
Variación de la inversión	2
Variación de flujo	Mínimo flujo: -20,00 Máximo flujo: 20,00
Tasa de actualización	4
Préstamo	250.000 € a 7 años, con 1 año de carencia y un interés del 6%.

Se realizan dos supuestos, financiación propia y financiación ajena. Ambos supuestos hacen viable este proyecto, pero las condiciones de rentabilidad son prácticamente iguales, por lo que la empresa promotora decidirá el tipo de financiación según su interés.

Palencia, Septiembre 2015 La alumna:

Fdo: Tania Herrero Fernández

MEMORIA

Anejo I: Condicionantes

ÍNDICE CONDICIONANTES

1. Impuestos por el promotor	3
2. Condiciones climáticas.....	3
2.1. Objeto del estudio	3
2.2. Elección del observatorio	3
2.3. Factores climáticos.....	3
2.4. Elementos climáticos térmicos	6
2.5. Elementos climáticos hídricos	13
2.6. Estudio del viento	15
2.7. Índices y clasificaciones climáticas.....	15
2.8. Clasificación climática Koppen	18
3. Condiciones legales.....	19
3.1. Régimen del suelo y ordenación urbana.....	19
3.2. Edificación.....	20
3.3. Instalaciones	20
3.4. Seguridad y salud en las obras de construcción.....	20
3.5. Regulación industrial	21
3.6. Seguridad e higiene	21
3.7. Industria cervecera.....	21
3.8. Legislación ambiental.....	22
4. Condicionantes socioeconómicos	22
4.1. Introducción.....	22
4.2. El sector cervecero a nivel mundial	23
4.3. El sector cervecero an la Unión Europea.....	23

CONDICIONANTES

1. Impuestos por el promotor

Beercerril S.L., empresa promotora de este proyecto en el término municipal de Baltanás (Palencia), estable las siguientes condiciones:

- Se pretende llevar a cabo la elaboración industrial de cervezas ale en España.
- Situar la explotación en a finca indicada por la empresa, parcela 13 del polígono industrial, del municipio arriba mencionado.
- Las materias primas necesarias para la elaboración del producto sean de Castilla y León, o en su defecto nacionales.
- La cerveza se envasará en botellas de vidrio no retornables.
- La nave será diseñada con buenas condiciones técnicas, de manejo, construcción y climatización, para así sacarle el máximo beneficio junto con una buena relación calidad/precio.
- La nave sera diseñada con vistas a una ampliación futura.

2. Condicionantes climáticos

2.1. Objeto del estudio.

El objeto de este estudio es conocer las incidencias del clima en el proceso productivo de la explotación. El estudio es resumido, ya que el clima no afecta de forma significativa a la industria.

2.2. Elección del observatorio.

Debido a la situación del municipio ha sido necesario el uso de distintos observatorios dependiendo del factor climático. Los datos de precipitación los hemos obtenido del observatorio Canal de Castilla, situado en la localidad palentina de Dueñas; los datos referentes a la temperatura han sido adquiridos del observatorio Azucarera localizado en Venta de Baños; los datos referentes a la radiación de la estación de Valladolid y por últimos la rosa de los vientos del observatorio de Autilla del Pino.

2.3. Factores climáticos.

2.3.1. Latitud y longitud

La situación de Santa Cecilia del Alcor respecto a la latitud y longitud es:

- Latitud: 41° 55' 48'' norte
- Longitud: 4° 39' 00'' oeste

2.3.2. Altitud y relieve

La altitud de Santa Cecilia del Alcor es de 840m sobre el nivel del mar.

El relieve se compone de dos grandes paramos los cuales resguardan el pequeño valle donde se encuentran enclavado el pueblo y una serie de fincas entre las cuales enta la finca escogida para la instalación del cebadero.

2.3.3. Continentalidad

La continentalidad de un clima tiene como consecuencia una extremización de las temperaturas entre los diversos periodos del año.

Este factor de continentalidad es más señalado en las zonas más internas de los continentes, mientras que en las zonas cercanas al mar se atenúan las variaciones.

Para estudiar la continentalidad se estudian principalmente dos índices:

I. INDICE DE GORZYNSKI

Se basa en estudiar la oscilación térmica entre el mes más calido y el mes más frío.

El valor del índice es:

$$I_g = 1,7 [(tm_{12} - tm_1) / \text{Sen}L] - 20,4$$

tm_{12} = Temperatura media del mes más calido = 21'54 (Agosto).

tm_1 = Temperatura media del mes más frío = 4'11 (Enero) L = Latitud = 41°55'48'' = 41.93°

$$I_g = 1.7 [(21.54 - 4.11) / \text{Sen } 41.93^\circ] - 20.4$$

$$I_g = 23.94$$

Tipo de clima = continental (20-30)

II. INDICE DE KERNER

Estudia la oceanidad, no tiene en cuenta la altitud, sino la amplitud térmica de las primaveras y los otoños. Para ello tomamos la temperatura media de Abril Octubre.

Se calcula:

$$Ck = 100 (tmx - tmIV) / (tm12 - tm1)$$

tmx = temperatura media de Octubre = 12.66

tmIV = temperatura media del mes de Abril = 10.15 tm12 = temperatura media del mes mas cálido = 21.54

tm1 = temperatura media del mes mas frío = 4.11 $Ck = 100(12.66 - 10.15) / (21.54 - 4.11)$

$$Ck = 14.40$$

Tipo de clima = continental (10 -18)

2.3.4. Radiación.

Para el calculo de las radiaciones hemos utilizado los cálculos del resumen mensual de insolación de M horas mensuales del sol registrados en la estación de Valladolid, utilizando datos de los últimos 15 años.

Latitud = 41,93°

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
RA(LY/día)	350	481	662	826	942	985	956	852	700	523	375	309
n(h/día)	3.32	5.66	7.06	8.17	8.99	11.14	11.65	10.67	8.42	5.49	3.91	2.88
N (n/día)	9.6	10.7	12	13.3	14.5	15.1	14.7	13.8	12.5	11	9.8	9.3
n/N	0.35	0.53	0.59	0.61	0.62	0.74	0.79	0.77	0.67	0.50	0.40	0.31
R Glover y Mc	142.88	243.99	357.64	455.33	524.46	613.41	621.64	544.64	408.97	256.66	163.40	119.35
R penman	130.38	226.79	333.98	425.80	490.78	578.20	587.46	514.18	383.95	237.97	150.00	108.30

R Glover y Mc y R Penman se dan en (Ly/día)

Radiación: $R = Ra [a + b (n/ N)] :$

Ra = La radiación solar extraterrestre o *radiación global*.

a y b = son coeficientes que representan diversos valores siendo los más utilizados los de Glover y McCulloch y los de Penman Glover y Mc :

$$a=0.29 \times \cos L \quad b = 0.55 \text{ Penman:} \quad a = 0.18 \quad b = 0.55$$

- n = la insolación media del observatorio
- N = la insolación máxima posible sacada de la tabla de las horas de insolación diaria máxima posible.

2.4. Elementos climáticos – térmicos.

2.4.1. Cuadro resumen de temperaturas

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Ta	16.00	22.00	25.50	28.50	34.00	38.00	40.00	39.00	38.00	29.00	23.00	21.00	40.00
T'a	13.60	16.90	22.50	24.30	30.00	34.40	36.70	36.50	31.90	24.80	19.40	14.30	37.50
T	8.17	11.13	15.25	16.4	21.51	26.38	30.07	30.02	24.89	18.37	12.24	8.82	18.64
Atm	4.11	5.78	8.92	10.15	14.63	18.60	21.51	21.54	17.53	12.66	7.60	5.07	12.37
t	0.05	0.46	2.56	3.91	7.74	10.80	12.96	13.07	10.17	6.94	2.92	1.32	6.12
t'a	-5.50	-4.80	-2.80	-1.20	1.61	5.55	8.11	7.97	5.39	1.26	-2.70	-4.20	-7.60
ta	-10.5	-8.50	-8.00	-3.50	-2.00	3.50	5.00	5.00	3.00	-2.50	-7.50	-11.5	-11.50

Ta = Máxima absoluta (máxima de las máximas mensuales).

T'a = Media de las máximas absolutas.

T = Media de máximas (media de las medias de máximas mensuales).

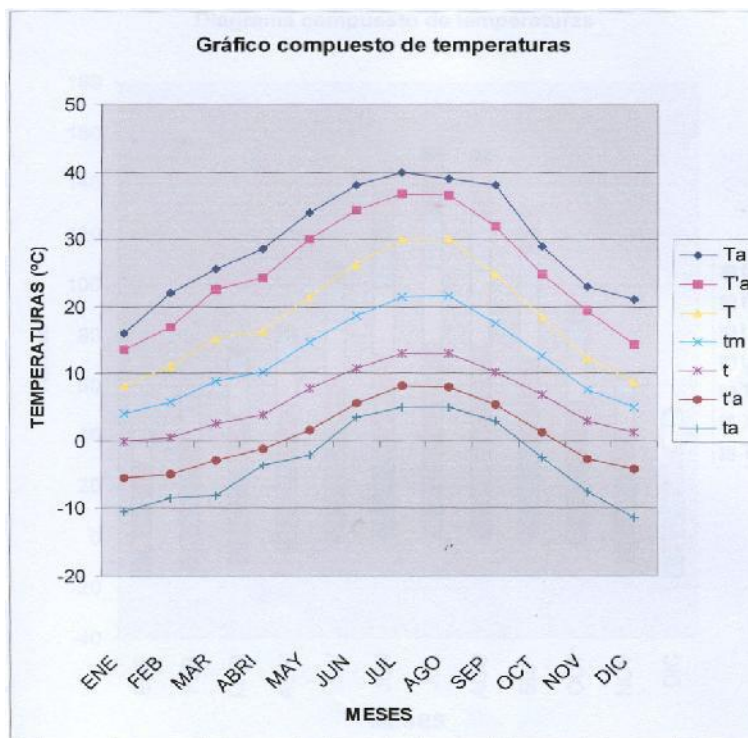
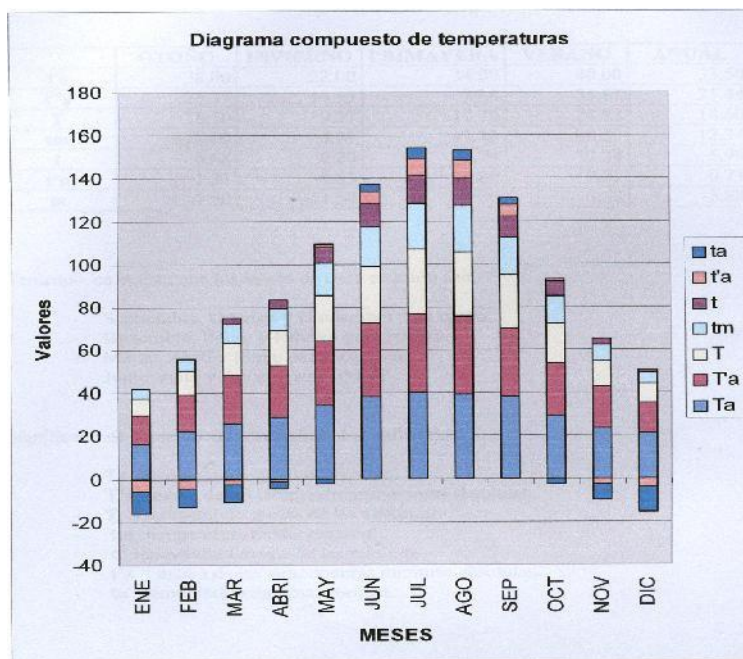
Atm = Media (media de las medias).

t = Media de mínimas (media de las medias de mínimas mensuales).

t'a = Media de mínimas absolutas (media de las mínimas mensuales).

ta = Mínima absoluta (mínima de las mínimas mensuales).

2.4.2. Gráficas resumen de temperaturas



2.4.3. Régimen de heladas

2.4.3.1. Régimen de heladas de emberger

Este método nos distingue 4 periodos posibles de heladas, y se tiene en cuenta el día 15 para la temperatura media mínima de cada mes.

- Periodo de heladas seguras (Hs) : media de mínimas inferior a 0°C. ($t < 0^{\circ}\text{C}$)
- Periodo de heladas muy probables (HD) : media de las mínimas entre 0 y 3°C ($0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$)
- Periodo de heladas muy probables (HD) : media de las mínimas entre 0 y 3°C ($0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$)
- Periodo de heladas posibles (H'D) : media de las mínimas entre 3 y 7 °C ($3^{\circ}\text{C} < t < 7 < 0\text{C}$).
- Periodo libre de heladas (d) : media de las mínimas superior a 7°C ($t > 7^{\circ}\text{C}$)

Temperatura **media de las mínimas (°C)**

	ENE	FEB	MER	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t	0.05	0.46	2.56	3.91	7.74	10.80	12.96	13.07	10.07	6.94	2.92	1.32

1. Periodo de heladas seguras Hs : $t < 0^{\circ}\text{C}$

Primer día de heladas seguras/último día de heladas seguras.

No tengo periodo de Hs porque la t en ningún mes es inferior a 0°C

2. Periodo de heladas muy probables Hp: $0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$

- Primer día de heladas muy probables: $0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$)

15 Octubre 6.94°C

15 Noviem 2.92°C

$$\frac{6.94 - 2.92}{31} = \frac{6.94 - 3}{X}$$

$x = 30.38 = 30$ días.

15 de Octubre + 30 días = **14 Noviembre.**

- Último día de heladas muy probables:

15 Marzo 2.56°C

15 Abril 3.91°C

$$\frac{2.56-3.91}{31} = \frac{2.56-3}{X}$$

$$X = 10.10 = 11 \text{ días}$$

15 de Abril + 11 días = **26 de Abril.**

Periodo de heladas muy probables comprenderá desde el 14 de Noviembre hasta el 26 de Abril.

3. Periodo de heladas probables H'p : 3°C < t < 7°C

- Primer día de heladas probables:

15 Septiembre 10.17°C

15 Octubre 6.94°C

$$\frac{10.17-6.94}{30} = \frac{10.17-7}{X}$$

$$X = 29.44 = 29 \text{ días.}$$

15 de Septiembre + 29 días = **14 Octubre.**

- Último día de heladas probables

15 Abril 3.91°C

15 Mayo 7.74°C

$$\frac{3.91-7.74}{30} = \frac{3.91-7}{X}$$

$$X = 24.20 = 25 \text{ días}$$

15 de Abril + 25 días = **10 de Mayo.**

Periodo de heladas probables comprenderá desde 14 Octubre hasta 10 Mayo.

4. Periodo libre de heladas (d) : t > 7°C

Por eliminación el periodo libre de heladas, va desde 11 de Mayo hasta 13 de Octubre.

2.4.3.2. Régimen de heladas de papadakis.

Papadakis se basa en el estudio de temperaturas medias de mínimas absolutas expresadas en °C y estima como temperatura de cada mes, el primer día del mes para el comienzo de cada estación o periodo, y el último día de cada mes para el final de cada periodo.

Papadakis estima tres periodos o estaciones en cuanto a heladas:

- Estación media libre de heladas EMLH: los meses en los que la media de las mínimas absolutas es >0°C.
- Estación media disponible libre de heladas (EDLH) : medias de las mínimas absolutas es >2°C
- Estación mínima libre de heladas EmLH) : media de las mínimas absolutas es >7°C

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t'a	-5.50	-4.80	-2.80	-1.20	1.61	5.55	8.11	7.97	5.39	1.26	-2.70	-4.20

Las temperaturas están expresadas en °C.

1. Estación media libre de heladas (EMLH): t'a > 0°C

-Fecha inicio de la estación:

1 Abril -1.20°C

1 Mayo 1.61°C

$$\frac{-1.20 - 1.61}{30} = \frac{-1.20 - 0}{X}$$

$$X = 12.81 = 12 \text{ días}$$

1 de Abril + 12 días = **13 de Abril.**

-Fecha de final de la estación:

31 Octubre 1.26°C

30 Noviero -2.70°C

$$\frac{1.26 - (-2.70)}{31} = \frac{1.26 - 0}{X}$$

$$X = 9.86 = 10 \text{ días}$$

31 de Octubre + 10 días = **10 de Noviembre**

Así pues el EMLH va desde 13 de Abril hasta el 10 de Noviembre.

2. Estación disponible libre de heladas (EDLH): t'a > 2°C

-Fecha de inicio de la estación:

1 Mayo :1.61°C

1 Junio: 5.55°C

$$\frac{1.61-5.55}{31} = \frac{1.61-2}{X}$$

$$X=3.07 = 3 \text{ días.}$$

1 de Mayo + 3 días = **4 de Mayo** .

-Fecha de final de estación:

30 Septiembre: 5.39°C

31 Octubre:1.26°C

$$\frac{5.39-1.26}{30} = \frac{5.39-2}{X}$$

$$X=24.62 = 25 \text{ días}$$

30 de Septiembre + 25 días = **25 de Octubre** .

Por lo tanto el EDLH va desde el 4 de Mayo hasta el 25 de Octubre.

3. Estación mínima libre de heladas (EmLH) t'a >7°C

-Fecha de inicio de la estación

1 Junio 5.55°C

1 Julio 8.11°C

$$\frac{5.55-8.11}{30} = \frac{5.55-7}{X}$$

$$X= 16.99 = 16 \text{ días}$$

1 de Junio + 16 días = **17 de Junio**

-Fecha de final de la estación:

31 Agosto: 7.97°C

30 Septiembre: 5.39°C

$$\frac{7.97 - 5.39}{31} = \frac{7.97 - 7}{X}$$

$$X = 11.93 = 12 \text{ días}$$

30 de Agosto + 12 días = **12 de Septiembre.**

La EmLH comprenderá desde el 17 de Junio hasta el 12 de Septiembre.

2.5. Elementos climáticos - hídricos

2.5.1. Estudio de las precipitaciones.

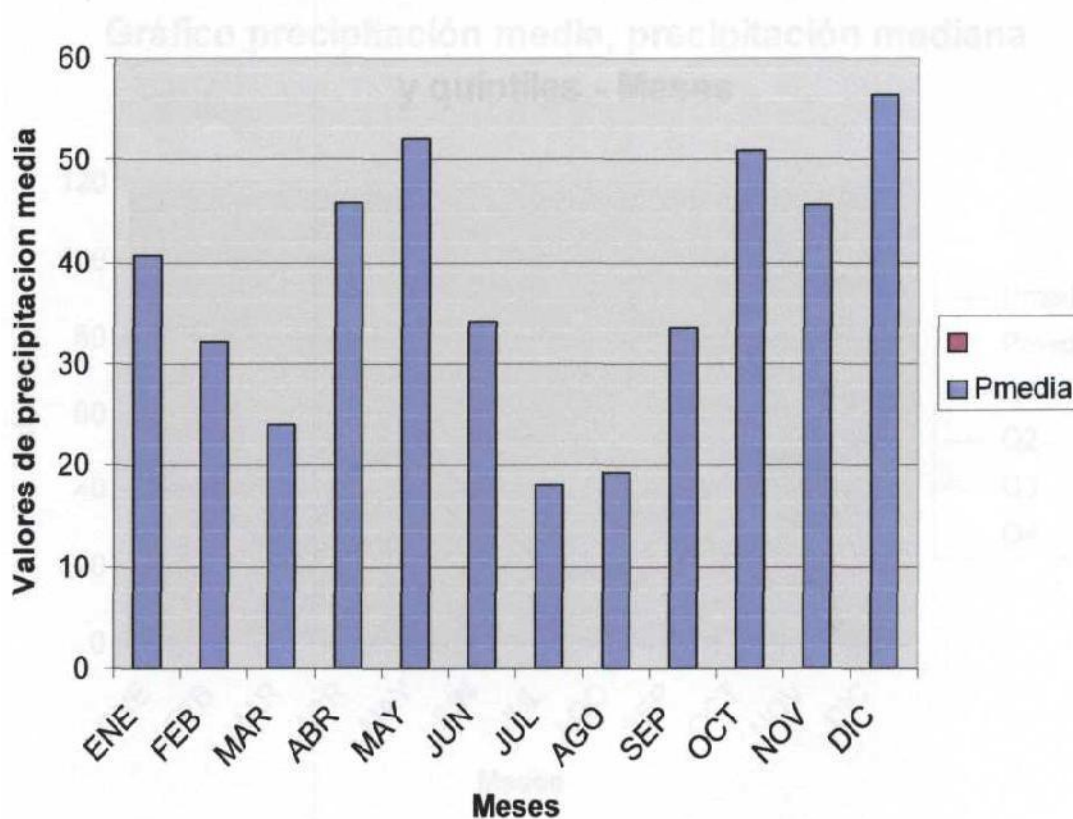
Realizado por el método de los quintiles, teniendo en cuenta un mínimo de 30 años.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	1,4	3,7	0	0	0	2	0	0	2,1	1,7	0	0
2	1,8	6,1	0	11,7	13,2	3,7	0	0	2,7	4,6	3,2	3,2
3	3,1	6,7	0	18,7	19,9	6,3	0	0	5,4	9,4	4,3	4,3
4	11,1	7	3,5	19,4	20,7	6,4	0	0	6,7	9,8	11	11,3
5	12	7,7	5	24,2	23,2	7,7	1,7	0	7,2	10,1	12	12,9
6	13,5	8,4	5,6	24,3	26,7	10,6	2,2	0	8,1	13,2	15,5	19,9
Q1	14,15	8,75	5,7	25,4	29,7	11,3	2,35	0	9,15	14,2	16,3	20,05
7	14,8	9,1	5,8	26,5	32,7	12	2,5	0	10,2	15,2	17,1	20,2
8	17,2	12	11,9	28,2	35,8	12,3	2,6	0,1	12,6	19,8	20	20,9
9	20,7	12,7	13,2	31,5	36,2	15,4	3,8	3,1	17,2	23,6	23,4	22,9
10	22,3	13	13,5	31,9	38,2	18	4,5	6,9	20,1	29,7	23,7	25,7
11	24,2	17,8	14,7	33,5	40,7	19,9	6	11,8	21,3	35,6	26,6	39,6
12	26,7	21,1	15,7	34,8	41,1	21,4	6,3	13,4	22,4	35,7	26,6	42,7
Q2	27,2	22,3	15,8	35,15	41,3	23,85	6,35	13,55	24	37	28,2	42,85
13	27,7	23,5	15,9	35,5	41,5	26,3	6,4	13,7	25,6	38,3	29,8	43
14	32,8	23,8	17	35,7	42,9	28,5	6,7	14,4	26,9	39,5	30,3	45,9
15	38,5	24,9	19,1	40,4	44,6	30,1	7,3	15,6	32,5	39,8	35,1	46,4
Mes	38,55	26	19,2	41,5	45,2	30,5	8,55	16,3	32,9	40,1	39,8	47,2
16	38,6	27,1	19,3	42,6	45,8	30,9	9,8	17	33,3	40,4	44,5	48
17	43,1	29,6	19,3	43,1	51,7	31	10,3	17,3	33,7	41	45,3	50,9
18	43,1	29,7	19,7	44,5	53,4	31,2	15,8	18,1	34,3	43,5	46,1	57
Q3	43,9	32,95	20	45,35	55,1	33,9	16,45	18,35	37,35	47,2	48,1	57,95
19	44,7	36,2	20,3	46,2	56,8	36,6	17,1	18,6	40,4	50,9	50,1	58,9
20	46	37,4	21,1	46,7	58,1	38,6	20	21,8	40,6	57	53,8	72,8
21	50,9	39,7	28,1	47,1	58,8	39,8	21,2	23,8	45,4	58,2	57,3	79,2
22	55,5	46,3	30,8	50,8	62,8	41	22,7	27,5	45,4	58,8	60,7	83
23	57,7	46,5	36,4	51,7	69	47	32,1	28,8	46,1	73,6	64,1	88,7
24	77	47,1	38,8	54	71,6	54,6	32,2	29,9	51,4	83,6	74,2	113,2
Q4	77,25	51,35	40,3	58,95	72,5	61,3	32,85	34,95	52,25	84,7	77,4	113,3
25	77,5	55,6	41,8	63,9	73,4	68	33,5	40	53,1	85,8	80,6	113,4
26	78,1	56	45,3	69,6	74	77,5	35,8	42	56	89,4	95,2	115,1
27	86,4	63	50,7	73	88,5	79,2	48,7	42,9	64,8	106,5	97,1	134,8
28	98,7	76,1	60,6	97	92,2	87,9	54,5	43,5	71,4	117,5	109,3	145,5
29	111,2	102,1	77,5	100,6	111	91,5	57,4	45,7	74,9	125,8	111,9	152,9
30	130,6	110,4	97,5	146,4	156,3	123,8	87,6	68,8	89,6	126,8	147,3	0

2.5.1.1. Cuadro resumen de precipitaciones

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Pmax.Abs	40.10	24.30	29.30	42.10	63.20	53.80	32.50	37.30	37.40	27.90	43.20	38.90
Pmax.med	13.6	9.77	9.29	13.9	18.2	17.2	8.95	10	16.2	14.9	15.1	15.9
Pmedia	40.67	32.24	23.95	45.72	52.26	34.18	18.13	19.36	33.44	50.95	45.51	56.52
Pmediana	38,55	26	19,2	41,5	45,2	30,5	8,55	16,3	32,9	40,1	39,8	47,2
Q1	14,15	8,75	5,7	25,4	29,7	11,3	2,35	0	9,15	14,2	16,3	20,05
Q2	27,2	22,3	15,8	35,15	41,3	23,85	6,35	13,55	24	37	28,2	42.85
Q3	43,9	32,95	20	45,35	55,1	33,9	16,45	18,35	37,35	47,2	48,1	57.95
Q4	77,25	51,35	40,3	58,95	72,5	61,3	32,85	34,95	52,25	84,7	77,4	113.3

Diagrama Precipitación media - meses



2.6. Estudio del viento

El estudio de los vientos es importante en una explotación como la que vamos a realizar, principalmente por dos factores:

- Para orientar la explotación de manera que los olores vayan en dirección contraria al pueblo
- Para la elección del sistema de ventilación.

Para realizar el estudio nos fijaremos en la velocidad del viento y en la dirección dominante. Ambas propiedades las estudiamos de manera mensual y posteriormente un estudio anual.

Para su estudio nos basamos en la Rosa de los Vientos, obtenida del observatorio de Autilla del Pino (Palencia).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anu
Dir.	ENE	WSW	ENE	WSW	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	WSW	WSW	WSW	ENE
Vel.	12-20	20-32	20-32	20-32	12-20	12-20	20-32	20-32	12-20	20-32	20-32	20-32	12-20

Según lo que nos muestra la tabla anterior, comprobamos que son dos las direcciones predominantes en esta zona: ENE (estenordeste) y WSW (oeste suroeste), siendo dominante la dirección ENE, principalmente en los meses de primavera y verano. En cuanto a la velocidad ocurre lo mismo, ya que son dos las velocidades principales: 12-20 Km/h y 20-32 Km/h.

De aquí obtenemos que anualmente la dirección principal es ENE con una velocidad predominante de 12-20 Km/h.

2.7. Índices y clasificaciones climáticas

Estudian las relaciones entre los distintos elementos climáticos y pretenden cuantificar la influencia que estos podrían tener en las comunidades vegetales.

ÍNDICE DE ARIDEZ DE LANG

$$I = P / tm$$

Siendo:

P = precipitación anual (mm).

tm = temperatura media anual (°C).

I = índice de pluviosidad de Lang.

$$P=40.67+32.24+23.95+45.72+52.26+34.18+18.13+19.36+33.44+50.95+45.51+56.52$$

$$=452.93\text{mm}$$

$$t_m = \frac{.11+5.78+8.92+10.15+14.63+18.60+21.51+21.54+17.53+12.66+7.60+15.07}{12}$$

$$=12.34^{\circ}\text{C}$$

$$I = \frac{P}{t_m} - 1 = \frac{452.93}{12.34} = 36.70$$

A la vista del índice obtenido, estimamos según el índice de Lang y su clasificación que la zona que estamos estudiando (Santa Cecilia del Alcor) pertenece al parámetro comprendido como zonas áridas (20 – 40), aunque muy cerca de ser zona húmeda de estepa o sabana (40 – 60).

CLASIFICACIÓN: **ZONAS ÁRIDAS**

ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

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

Siendo:

I = Índice de Martonne.
 P= precipitación anual (mm).
 t_m= temperatura media anual.

Utilizando los valores obtenidos en el índice de Lang:

$$P = 452'93 \text{ mm}$$

$$t_m = 12'34 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$I = 452'93 / (12'34 + 10) = 20'27$$

Según el valor del Índice de Martonne, la zona objeto de este estudio se encuentra en el límite de ser zona Semiárida tipo Mediterráneo (10 – 20), perteneciendo a la zona Subhúmeda (20-30).

ÍNDICE DE MARTONNE MENSUAL

$$I = 12 P_m / (t_m + 10)$$

Siendo:

P_m : precipitación mensual (mm)
 t_m : temperatura media mensual (°C)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Pm(mm)	40.67	32.24	23 95	45.72	52.26	34.18	18 13	19 36	33 44	50.95	45 51	56.52
tm(°C)	4.11	5.78	8 92	10.15	14.63	18.60	21 51	21 54	17 53	12.66	7 60	5.07
I=12Pm/(tm+10)	34.59	24.52	15 19	27.23	25.46	14.34	6 90	7 37	14 58	26.98	31 03	45.01

De estos índices mensuales sacamos en conclusión los meses de actividad vegetativa.

$t_m > 3^\circ\text{C}$; $I > 20$

Atendiendo a esto, los meses con **actividad vegetativa** son:

Enero, Febrero, Abril, Mayo, Octubre, Noviembre, Diciembre.

ÍNDICE DE EMBERGER

$$Q = KxP (T_{12} - t_1)$$

Siendo:

Q = índice de Emberger

T₁₂ = temperatura media máxima del mes mas cálido

t₁ = temperatura media minima del mes mas frío.

En nuestro caso:

P , atendiendo a índices anteriores P= 452.93 mm

T₁₂ = 30.07°C en el mes de Julio.

t₁ = 0.05°C en Enero.

$$Q = 100 \times 452.93 / (30.07 - 0.05) = 50.09$$

Mediante el gráfico, con t_i y el índice de Emberger obtenemos la subregión climática o género. Siendo nuestro caso de mediterráneo templado con inviernos frescos y **heladas frecuentes**.

2.8. Clasificación climática de Köppen

En general las clasificaciones establecen una serie de categorías definidas sobre unos parámetros climáticos para acotar unos ecosistemas con referencia principalmente a la vegetación.

El agua, temperatura, límites altitudinales y latitudinales así como las circunstancias edáficas, condicionan la existencia de una cierta formación y/o determinan una asociación vegetal.

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

La primera categoría climática consta de cinco grupos climáticos, nombrados con una letra mayúscula, que viene definida por la temperatura y las precipitaciones.

GRUPO	tm1	Tm12	SEQUEDAD	NOMENCLATURA
A	>18°C			Tropical lluviosa
B			$P_{in} > 0,7P$ y $P < 2t_m$; $P_{ve} > 0,7P$ y $P < 2t_m + 28$ ó $P < 2t_m + 14$	Seco
C	<18°C >-3°C	>10°C		Templado húmedo Cálido mesotérmico
D	<-3°C	>10°C		Boreal de nieve y bosque microtérmico
E		<10°C		Polar

Fijándonos en el cuadro de precipitaciones y en el de temperaturas, podemos observar que la primera categoría climática de nuestro lugar de estudio pertenece a la letra

SUBGRUPO	POSIBLE	CONDICIÓN Y SIGNIFICADO
s (verano)	A,C,D	$P_i > 3P_v$ La estación seca es verano
w (invierno)	A,C,D	$P_v > 10P_i$ La estación seca es invierno
f (falta estación seca)	A.C.D	$P_1 > 6$ No hay estación seca ni s ni w
m (monzón)	A	$6 > P_1 > 10 - 0,04P$
W desierto	b	$P < t_m$ y $P_i > 0,7P$ (P max invernal) $P < t_m + 14$ y $P_v > 0,7P$ (P max en verano $P < t_m + 7$ y P uniformemente
S estepa	B	$t_m < P < 2t_m$ P max invernal $t_m + 14 < P < 2t_m + 28$ P max verano $t_m + 7 < P > 2t_m + 14$ P uniforme

Como tenemos C los subgrupos climáticos pueden ser : s, w, f.

Siendo:

$Pi0 > 3$ Pi1 La estación seca es en verano.
 $56.52 > 3 \times 18.13$ SE CUMPLE.

Por lo tanto nuestro subgrupo climático es el "s", cuya estación seca es en verano.

Ahora determinaremos la subdivisión según el siguiente cuadro:

Subdivisión	Condición	G. posibles
a veranos calurosos	$t_{mi2} > 22^{\circ}\text{C}$	C,D
b veranos cálidos	$t_{m9} > 10^{\circ}\text{C}$	C,D
C veranos cortos	$t_{mi} > t_{mn} \text{ o } t_{mi2} > 10^{\circ}\text{C}$	C,D
d inviernos muy fríos	$t_{mi} < 3,8^{\circ}\text{C}$	D
h seco y caluroso	$t_m > 18^{\circ}\text{C}$	B
k seco y frío	$t_m < 18^{\circ}\text{C} \text{ y } t_{mi2} > 18^{\circ}\text{C}$	B

Como tenemos "C" podemos cumplir "a", "b" o "c".

Se nos cumple tanto "b" ya que: $17.53 > 10$.
 Son veranos cálidos.

Por lo tanto el clima se puede clasificar Csb o sea, es un templado húmedo, cálido, con estación seca en verano y de veranos cálidos.

3. Condicionantes legales

La elaboración del presente proyecto, la determinación del proceso productivo, el cálculo y la ejecución de todas las instalaciones necesarias, se realizarán en base a las normas y disposiciones, de acuerdo a la legislación vigente. A continuación se presentan agrupadas según temática.

3.1 Régimen del suelo y ordenación urbana.

- Ley de 5/1999, 8 de abril, de urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del suelo.
- Reglamento de ordenación y urbanismo de Castilla y León.
- Directrices de ordenación territorial de Palencia.

3.2 Edificación

- Ley de 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Modificada por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre y por la Ley 53/2002 de 30 de noviembre.
- Código técnico de la edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSO-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el CTE, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personal con discapacidad.

3.3 Instalaciones

- Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por el Real Decreto 138/2001 de 4 de febrero.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC), aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 2115/1982 de 12 de agosto, por el que se modifica la Norma básica de la edificación (NBE-CA-81), sobre condiciones acústicas de los edificios.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.

3.4 Seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, modificada por el Real Decreto 2177/2004, en materia de trabajos temporales de altura.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, y modificado por el Real Decreto 780/1998 de 30 de abril, 688/2005 de 10 de junio, 604/2006 de 19 de mayo y 298/2009 de 6 de marzo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificada por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen

riesgos, en particular, dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización de equipos de protección individual.

3.5 Regulación industrial

- Real Decreto 108/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de agricultura e industrias agrarias, para su adaptación a la Ley de 17/2009, 23 de noviembre, sobre el libre acceso de las actividades de servicios y su ejercicio.

3.6 Seguridad e higiene

- Real Decreto 1112/1991 de 12 de julio, por el que se modifica la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre condiciones generales de Almacenamiento (no frigorífico) de Alimentos y Productos Alimentarios, aprobada por el Real Decreto 706/1986, de 7 de marzo.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano.
- Real Decreto 109/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia sanitaria para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
- Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

3.7 Industria cervecera

- Normativa aplicable a la cerveza como producto.
- Real Decreto 53/1995, de 20 de Enero, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de la cerveza y malta líquida.
- Normativa sobre los impuestos especiales que gravan la cerveza.
- Ley 38/1992, de 28 de Diciembre, de Impuestos Especiales.
- Real Decreto 1739/2003, de 19 de Diciembre, por el que se modifican el Reglamento de los Impuestos Especiales, aprobado por el Real Decreto 1165/1995, de 7 de Julio y el Real Decreto 3485/2000, de 29 de Diciembre.

- Normativa referente a los envases.
 - Real Decreto 703/1998, de 1 de Julio, por el que se aprueban las características de las botellas utilizadas como recipientes-medida.
 - Ley 11/1997, de 24 de Abril, de envases y residuos de envase.
 - Real decreto 782/1998, de 30 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997.
 - Real Decreto 1801/2008, de 3 de Noviembre, por el que se establecen normas relativas a las cantidades nominales para los productos envasados y al control de su contenido efectivo.

- Normativa aplicable al etiquetado de la cerveza.
 - Real Decreto 1334/1999 de 31 de Julio por el que se aprueba la Norma general del etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimentarios.

3.8 Legislación ambiental

- Ley 16/2002 de 1 de Julio de prevención y control integrado de la contaminación.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental en proyectos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

4. Condicionantes socioeconómicos

4.1 Introducción

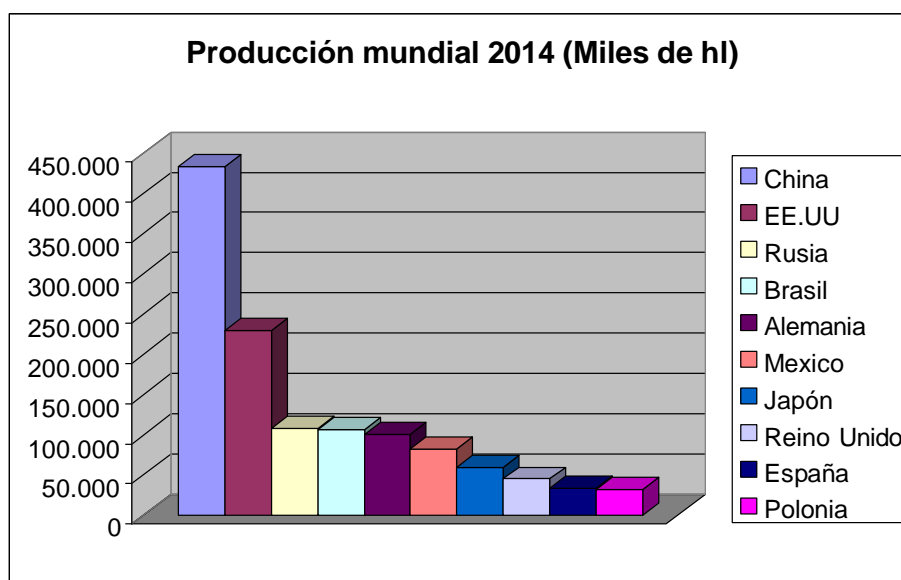
Hoy en día España es el cuarto país productor de cerveza de la UE, y esta entre los diez principales a nivel mundial. Siendo el principal productor y consumidor de cerveza sin alcohol de Europa.

Como consecuencia de la crisis económica mundial el consumo de cerveza ha caído en torno a un 4%. La caída ha sido mas pronunciada en el sector hostelero que el consumo en el hogar.

El sector cervecero es clave dentro del panorama español, ya que supone alrededor de 6.000 millones de euros en términos de valor añadido para la economía del país. Genera unos 225.000 empleos de forma directa e indirecta, principalmente en el sector hostelero y agrícola. El sector agrícola español es un gran beneficiado, ya que prácticamente la totalidad de la cerveza elaborada en el país, se hace con materias primas nacionales.

4.2. El sector cervecero a nivel mundial.

Desde hace dos, tres años, China ha tomado el mando en cuanto a producción mundial de cerveza desbancando a EE.UU. del primer puesto. El país asiático tiene una ventaja de unos 200.000.000 hl, lo que supone un 40% más que el segundo productor mundial. En el quinto puesto encontramos el primer país europeo, Alemania. España como ya se ha dicho anteriormente se encuentra entre los diez primeros productores mundiales, el noveno concretamente.



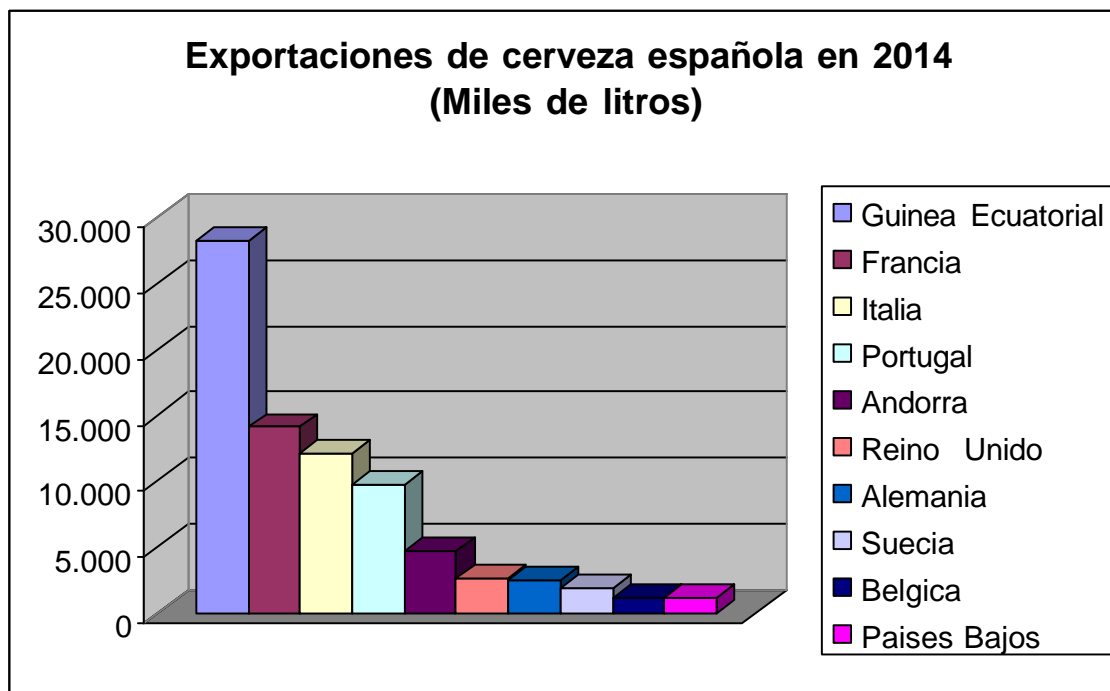
Fuente: Cerveceros de España.

4.3. El sector cervecero en la Unión Europea.

La industria cervecera, es una importante contribución para la economía de la Unión Europea. En el último año ha dejado unas ventas de 110.000 millones de euros y alrededor de 2 millones de puestos de trabajo de forma directa e indirecta.

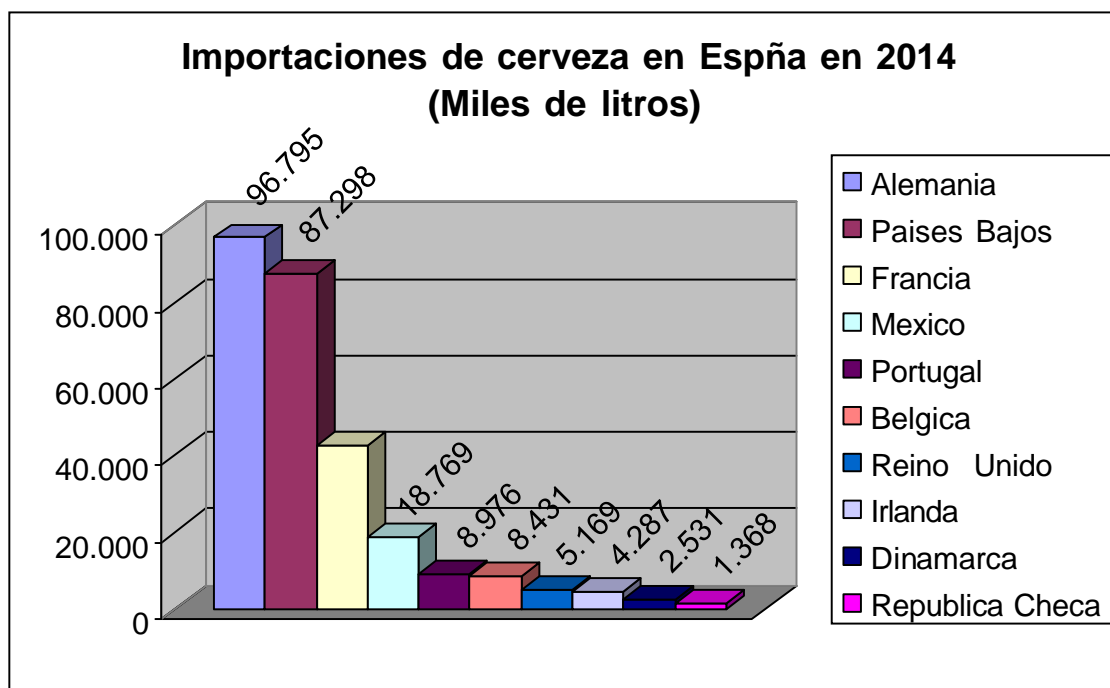
Como todos los sectores, este también está sufriendo la crisis económica, motivo por el que el consumo ha descendido entre el 3 y 4%.

En conjunto los países de la Unión Europea son los mayores productores de cerveza del mundo. El líder indiscutible es Alemania, producción casi un 50% más que Reino Unido, segundo en el Rankin.



Fuente: Cerveceros de España.

España importa cervezas principalmente de Alemania y países Bajos, en el 2014 las importaciones fueron un 6.2% mas que en el año 2013.



Fuente: Cerveceros de España.

4.3.1. Nuevas tendencias.

Hoy en día la cultura cervecera se esta extendiendo como un día lo hizo la del vino. Cada vez es mas frecuente encontrar pequeñas plantas artesanas de cerveza o microcervecerías, las cuales apuestan por un pequeño volumen de producción pero una alta calidad del producto.

En los últimos años en España, se han abierto unos 50 centros artesanos por toda la geografía española.

MEMORIA

Anejo II: Norma urbanística

ÍNDICE DE NORMA URBANÍSTICA

1. Introducción.....	2
2. Clasificación y calificación del suelo a ocupar	3
3. Descripción de los servicios existentes.....	5
4. Ficha urbanística.....	7

NORMATIVA URBANÍSTICA

1. Introducción

El presente proyecto pretende la construcción de una Planta de elaboración industrial de cerveza ale tostada para producir 10.000 hl/año en Baltanás (Palencia).

Las edificaciones necesarias para realizar tales actividades, se implantarán en la parcela número 13 del polígono industrial del término municipal arriba mencionado.

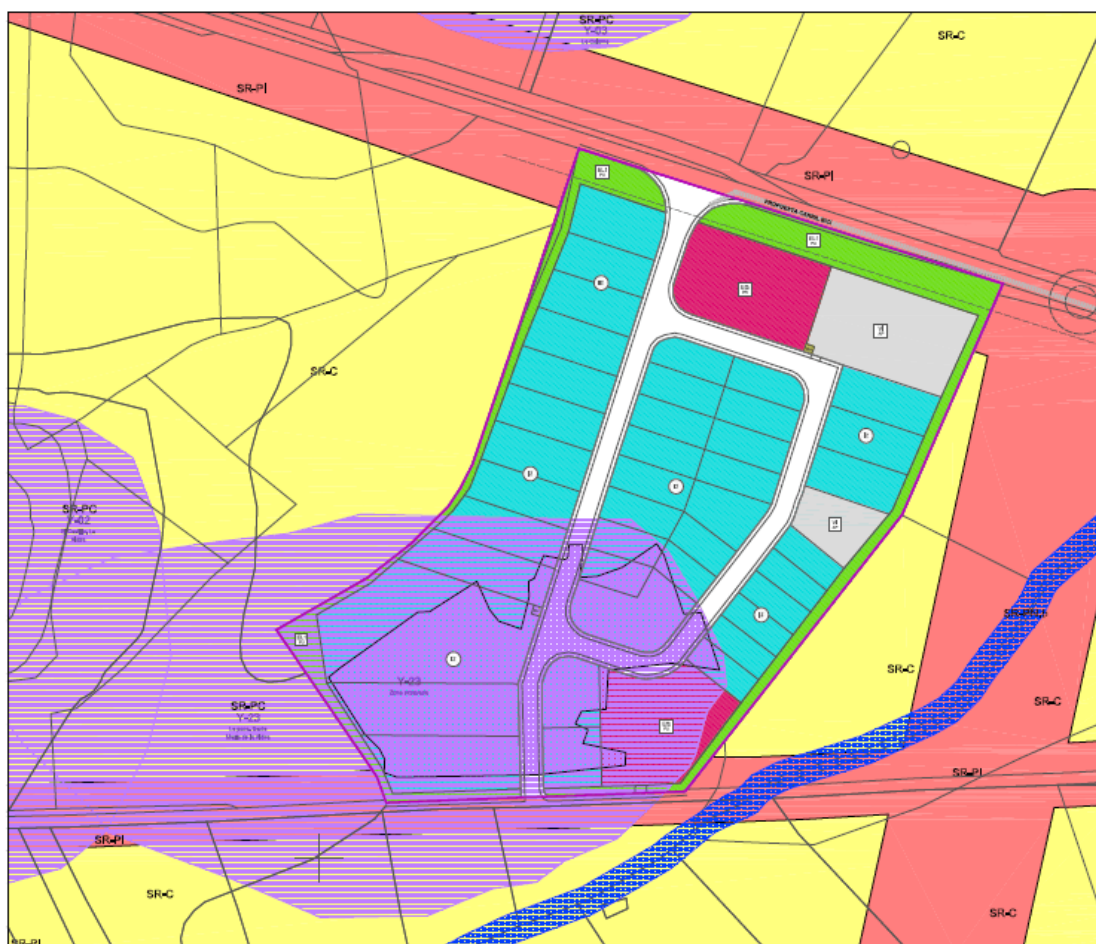
Se construirán un edificio principal destinado al proceso de elaboración de la cerveza y oficinas de gestión y administración. Alrededor de dicha construcción se urbanizará la parcela con el fin de hacerla más atractiva, acogedora y servicial tanto para los empleados, como para visitantes.

Para lo cual se deberá seguir y cumplir en todo momento la normativa vigente en temas de planeamiento municipal; que en la provincia de Palencia componen

Esta normativa es de obligado cumplimiento en el municipio nombrado anteriormente, puesto que carece de planeamiento específico.

2. Clasificación y calificación del suelo a ocupar

Normas subsidiarias municipales de Baltanás y Valdecañas. Plan Parcial Industrial



PLANO DE ORDENACIÓN. SUELO URBANO. SERIE PO-02. A1. Zona polígono industrial

LEYENDA

SUELO URBANO

Categorías de Suelo Urbano

SUELO URBANO

SUELO URBANO NO CONSOLIDADO

Desarrollo de Suelo Urbano

SECTOR (SUNC)

Límite parcelas (Informativo)

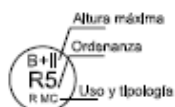
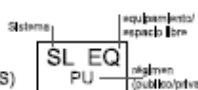


Gestión de Suelo Urbano

ACTUACIÓN AISLADA

Calificación de Suelo Urbano

- R1, CASCO HISTÓRICO I
- R2, ARROYO FUENTELACASA
- R3, CASCO HISTÓRICO II (VALDECAÑAS)
- R4, CRECIMIENTO DE TIPO I
- R5, CRECIMIENTO DE TIPO II
- R6, MANZANA CON PROYECTO
- I1, INDUSTRIAL
- I2, INDUSTRIAL INCORPORADO
- EL1, ESPACIOS LIBRES PÚBLICOS
- EL2, BODEGAS
- EQ, EQUIPAMIENTO
- SU, SERVICIOS URBANOS
- VJ-AP, APARCAMIENTO



Alineaciones

- ALINEACIÓN OBLIGATORIA
- NUEVA ALINEACIÓN
- SUGERENCIA DE ORDENACIÓN

Elementos protegidos

- PROTECCIÓN INTEGRAL
- PROTECCIÓN ESTRUCTURAL
- PROTECCIÓN AMBIENTAL



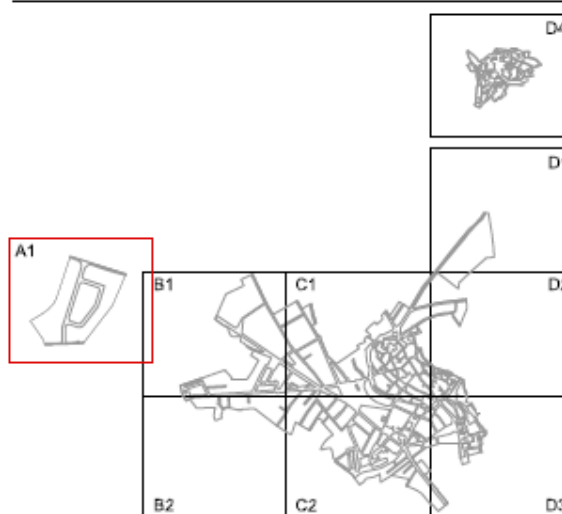
SUELO URBANIZABLE

SUELO URBANIZABLE

SUELO RÚSTICO

Categorías de Suelo Rústico

- SR COMÚN (SR-C)
- SR DE ENTORNO URBANO (SR-EU)
- SR DE PROT. AGROPECUARIA (SR-PA)
- SR DE PROTECCIÓN CULTURAL (SR-PC)
- SR DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS (SR-PI)
- SR DE ASENTAMIENTO TRADICIONAL (SR-ATa) Bodegas
- SR DE ASENTAMIENTO TRADICIONAL (SR-ATb) Entorno bodegas
- SR DE ASENTAMIENTO TRADICIONAL (SR-ATc) Otro asentamiento
- SR DE PROTECCIÓN NATURAL .a (SR-PNa) Áreas de valor ecológico
- SR DE PROTECCIÓN NATURAL .b (SR-PNb) Cauces y riberas.
- SR DE PROTECCIÓN NATURAL .c (SR-PNc) Vías pecuarias
- SR DE PROTECCIÓN NATURAL .d (SR-PNd) Páramos



NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES DE BALTANÁS Y VALDECAÑAS
PLAN ESPECIAL DE BODEGAS DEL NÚCLEO DE BALTANÁS

Ordenanzas del polígono: ZONA INDUSTRIAL.SUELO URBANO

Comprende un área ubicada en la carretera de Palencia a Aranda de Duero, en el punto kilométrico 62, cerca del casco urbano del municipio de Baltanás; en el sector delimitado tiene una forma sensiblemente trapezoidal irregular, quedando delimitada por el Norte con la carretera de Palencia a Aranda de Duero, C-619, por el Sur con camino viejo de Baltanás a Villaviudas, al Oeste por arroyo de Fuentejera, y al Este con las parcelas número 6, 104 y 121 de la hoja 46 de los planos de catastrales de rústica del municipio de Baltanás.

3. Descripción de los servicios existentes

Movimiento de tierras y pavimentación

El polígono Industrial cuenta con calles perfectamente asfaltadas con hormigón en masa HE-25/P/20/II de 20 cm para cualquier tipo de tráfico pesado.

Además posee aceras con un ancho de 2 metros, formadas con solera de hormigón de 10 cm de espesor y terminadas con baldosa hidráulica.

Las secciones de viales que conforman el anillo de circulación interior tienen una dimensión de calzada de 7 metros con zonas de aparcamiento en línea de 2.50 m a cada lado y aceras de 2 m, mientras que en la calle de entrada la dimensión de calzada es de 12 m, manteniendo las aceras de 2 m, y en la salida posterior a camino, las dimensiones de la calzada son 8 m con un lateral de aparcamiento en línea de 2.50 m y las correspondientes aceras de 2 m.

Red de abastecimiento

El polígono se alimentará desde la tubería de traída de aguas que atraviesa la parcela, conectada en una de las casetas de registro y donde es fácil, debido a la ubicación de las mismas, de llaves de corte.

Red de saneamiento

La red de aguas pluviales, con recogida de las mismas a través de arquetas sifónicas, con rejillas sumidero, ubicadas en el centro de los viales del polígono, con tuberías de PVC con junta elástica y emisor, hasta vertido en el arroyo más próximo, con dimensiones apropiadas a las cantidad de agua prevista en el caso de máxima precipitación.

La red interior de aguas fecales, con recogida de las provenientes de cada una de las parcelas, se distribuye bajo la pavimentación de los viales, con tubería de PVC y junta elástica, asentada sobre cama de arena.

Una vez realizada la recogida de todo el polígono se tenderá un ramal emisario, de sección apropiada, hasta conexionarlo con la red general de saneamiento del municipio.

Suministro de energía eléctrica

En las proximidades discurre un tendido eléctrico aéreo de una línea de media tensión. Según informa de Iberdrola hay que conectar con esta línea, próxima a la Cra de Palencia-Aranda y cerrar el circuito con la de Valdecañas. A estas líneas, con la colaboración de los pertinentes transformadores en terrenos destinados a ellos y que ya quedan reseñados en este Plan Parcial, se suministrará la energía necesaria para las necesidades del sector.

Desde el transformador propuesto comenzará la red enterrada de baja tensión de distribución de cada una de las parcelas. Los conductores empleados serán de

150mm² de sección, de Al y de 0.6/1 KV e irán alojados en tuberías de PVC, de acuerdo con las condiciones marcadas por la empresa suministradora.

Alumbrado público

Se considerará una luminancia media de 30 lux, con luminarias de dos candelas, con una uniformidad media del 45%. Para responder a estas exigencias se ha propuesto colocar luminarias de disposición bilateral sobre báculos de 9 metro de altura, brazos de 1.50 m y con lámparas de tipo VSAP de 250 w con una interdistancia entre báculos de 32 a 35 m.

La regulación de los circuitos eléctricos que alimentan a los puntos de luz, se hace a través de un centro de mando, colocado próximo al centro de transformación.

Telefonía

La propuesta de la red de telefonía constará de una red principal, formada por prismas de 4 conductos de PVC, de 110 mm de diámetro con arquetas tipo D,H ó M de las que paret la canalización secundaria formadas por prismas de dos conductos de PVC de 110 y 63 mm de diámetro respectivamente.

4. Ficha urbanística

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de una industria cervecera en el municipio de Baltanás

SITUACIÓN: Baltanás (Palencia). **EMPLAZAMIENTO:** “Polígono

Industrial de Baltanás” parcela nº 13 **SUPERFICIE:** 1472,05 m²

PROMOTOR: Beercerril S.L.

AUTOR: Tania Herrero Fernández

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE:

Normas subsidiarias municipales de Baltanás y Valdecañas.
Plan Parcial Industrial

- Condiciones de volumen:

a) Tipo de Edificación

Edificación aislada o adosada.

Adosada en parcelas de entre 700 y 3000 m². **CUMPLE**

b) Altura de edificación

La altura de Cornisa máxima será de 9.50 m. No obstante, podrá modificarse esta dimensión siempre que el tipo de industria o instalación así lo justifique. **CUMPLE**

La altura máxima de cumbrera no podrá sobrepasar los 13.50 m, aunque podrá ampliarse siempre que el tipo de industria o instalación a ubicar lo justifique. **CUMPLE**

La altura interior libre mínima de la planta baja de la nave será 3.50 metros. **CUMPLE**

Al ser la altura máxima autorizada la de 13.50 m, siempre será inferior a los 3/2 de la distancia entre naves enfrentadas, ya que la distancia mínima es de 26.50 m, por lo que se cumple con lo determinado en el Real Decreto de Urbanismo de Castilla y León.

c) Número máximo de plantas

El número máximo de plantas será de 2 (b+a) **CUMPLE**

d) Vuelos

Los vuelos sobre las zonas de retranqueo quedan delimitados a una dimensión máxima de 3 metros sobre las zonas de retranqueo. **CUMPLE**

En cualquier caso dejarán una altura libre bajo los mismos de al menos 3.50 metros.

e) Parcela mínima

La parcela mínima no podrá tener una dimensión menos de 700 m². **CUMPLE**

f) Retranqueos

Retranqueos a fachada 5 m. **CUMPLE**

Retranqueos a fachada posterior 3 m. **CUMPLE**

g) Índice de ocupación máxima 85 %

En la parcela 13 el 85% es 1480.73. **CUMPLE**

h) Edificabilidad máxima 0.85 m²/ m² CUMPLE

- Condiciones estéticas:

Con carácter general se autorizan todos los materiales en el acabado de fachadas, a excepción del bloque prefabricado de hormigón gris visto. **CUMPLE**

Los huecos de fachada serán libres, de acuerdo con las necesidades de la industria o equipamiento a instalar.

No existirán medianeras en las edificaciones aisladas; en las adosadas, se tratarán con materiales dignos hasta el adose de la nueva colindante.

Palencia, Septiembre 2015, la alumna:

Fdo: Tania Herrero Fernández

MEMORIA

Anejo III: Estudio de alternativas

ÍNDICE ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Introducción.....	3
2. Alternativas.....	4
2.1. Localización	4
2.2. Materias primas.....	4
2.3. Lúpulo	5
2.4. Envase	5
2.5. Estructura de la nave.....	6
3. Restricciones impuestas por los condicionantes	6
4. Identificación de alternativas	6
4.1. Estructura de las naves	6
4.3. Lúpulo	6
4.3. Envase de vidrio.....	6
5. Identificación y ponderación de los criterios	7
5.1. Estructura de las naves	7
5.2. Lúpulo	7
5.3. Envase de vidrio.....	8
6. Asignación de valores y justificación	7
6.1. Estructura de las naves	7
6.2. Lúpulo	7
6.3. Envase de vidrio.....	8
7. Evaluación de las alternativas	11
7.1. Estructura de las naves	11
7.2. Lúpulo	11
7.3. Envase de vidrio.....	12
8. Elección de las alternativas.....	12

8.1. Estructura de las naves	12
8.2. Lúpulo	12
8.3. Envase de vidrio.....	12

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Introducción

Este anejo tiene como objetivo estudiar las alternativas que presenta el proyecto objeto de estudio, para una posterior elección de las mismas, en función de distintos criterios.

Para la realización de este estudio se recurrirá a la técnica del análisis multicriterio.

Esta se utiliza para elegir una alternativa entre varias, seleccionada en función de:

- Del conjunto de alternativas que se genera.
- De los beneficios derivados de la puesta en práctica de cada alternativa.
- De la dificultad que conlleva la implantación de alternativas.

Para seleccionar la alternativa definitiva se establecen una serie de criterios:

- Cuantificables: Criterios objetivos vistos igual por todos y cada uno de nosotros.
- No cuantificables: de carácter subjetivo. Se podrían llegar a cuantificar mediante un procedimiento estadístico.

La selección de una alternativa mediante el análisis multicriterio se da manejando muchos criterios. Para ello se pondera la importancia de cada criterio valorándose todas y cada una de las alternativas con respecto a cada criterio. Lo que interesa es obtener una función de criterio para cada alternativa, para lo cual se multiplicará la valoración de cada alternativa por el peso de cada criterio.

$$FCA_i = V_{Ai} C_i \cdot PC_1 + V_{Ai} C_2 \cdot PC_2 + \dots + V_{Ai} C_n \cdot PC_n$$

Donde:

$V_{Ai} C_i$ = Valor de la alternativa "A" respecto del criterio "i". PC_n = valor ponderado del criterio "n".

Una restricción de ese método es que se tienen que repetir los mismos puntos ó valoraciones a cada alternativa con respecto a cada uno de los valores:

$$\sum_{i=1}^{i=n} V_{Ai} C_i = 1$$

Por otro lado, la valoración a cada alternativa de cada criterio debe estar comprendida entre:

$$0 \leq V_{Ai} C_i \leq 1$$

La ponderación de los criterios también ha de estar comprendida entre:

$$0 \leq PC_i \leq 1$$

La alternativa seleccionada será la que posea la mayor función de criterio cuando hablamos de eficiencia, ó la menor función de criterio cuando hablamos de coste.

2. Alternativas

2.1. Localización

El presente proyecto se encontrará localizado en el término municipal de Baltanás, perteneciente a la provincia de Palencia. Dicho término se encuentra a una latitud de 41°56'33" y con una longitud de 4°15'55".

Comprende un área ubicada en la carretera de Palencia a Aranda de Duero, en el punto kilométrico 62, cerca del casco urbano del municipio de Baltanás; en el sector delimitado tiene una forma sensiblemente trapezoidal irregular, quedando delimitada por el Norte con la carretera de Palencia a Aranda de Duero, C-619, por el Sur con camino viejo de Baltanás a Villaviudas, al Oeste por arroyo de Fuentejera, y al Este con las parcelas número 6, 104 y 121 de la hoja 46 de los planos de catastrales de rústica del municipio de Baltanás.

El término municipal es de 158,8 Km² y su población de 1.286 habitantes según el último censo. La planta de elaboración de cerveza se construirá en la parcela nº 13 del polígono industrial de dicho municipio. La superficie de la parcela es de 1.742,04 Km².

Los requisitos que aconsejan la elección de esta parcela son:

- Se parte de una situación inicial favorable al tener agua y luz.
- Su ubicación es fácilmente accesible para camiones y transportes.
- Se encuentra fuera del casco urbano de Baltanán.
- Es totalmente llana, prácticamente regular y no presenta dificultades para realizar dicho proyecto.

2.2. Materias primas

Como materias primas tenemos las maltas, el agua, el lúpulo y la levadura.

Las maltas (pilsner, special b, caramunich y munich) se comprarán a una industria maltera, que emplea trigo y cebada cervecera procedentes únicamente de la comarca de Tierra de Campos, distribuida por las provincias de León, Palencia, Valladolid y Zamora.

El agua empleada se obtendrá del subsuelo de Baltanás, Palencia.

2.3. Lúpulo

Las flores se cosechan una vez al año y tan importante el proceso de secado, que disminuye su humedad hasta alcanzar un grado óptimo para el almacenamiento, como una buena conservación fuera del alcance de la luz, con una refrigeración adecuada y apartadas de cualquier fuente de oxígeno, para evitar la oxidación de compuestos aromáticos y amargos.

- **Lúpulo natural:** es la forma más pura de utilización del lúpulo. Se añaden las flores enteras en la paila de cocción. Hacen necesarios sistemas de coladores para la eliminación de las flores del mosto tras la cocción. El almacenamiento del lúpulo en forma natural tiene un tiempo limitado, ya que su vida útil una vez seco, no es demasiado prolongada, ya que sus características organolépticas se degradan y deterioran con el paso del tiempo.
- **Pellets de lúpulo:** las flores de lúpulo en su forma natural y una vez secas, son trituradas para una posterior compactación. En esta versión el almacenamiento del lúpulo es prácticamente ilimitado, ya que el efecto de la oxidación es infinitamente menor que en el lúpulo natural. Al ser un producto homogéneo se logra una uniformidad en el amargor de la cerveza. El manejo es más fácil y sus costes de transporte y almacenamiento disminuyen notablemente.

2.4. Envase

Se utilizarán botellas de vidrio para el envasado. La botella hace más fácil y eficaz la publicidad del producto gracias a su forma, su color y la etiqueta que se coloque. Esto hace que la cerveza tenga una imagen única, para ser fácilmente reconocida a simple vista.

El vidrio es un material ideal para bebidas por su neutralidad en el sabor, impermeabilidad al gas, resistencia al calor e indeformabilidad. Por el contrario tiene las botellas de este material son muy pesadas y frágiles.

- **Botellas de vidrio retornables:** para el uso de estas botellas se necesitan una serie de procesos previos al llenado. El control, la limpieza y desinfección de las botellas que regresan a la planta requieren unas instalaciones y una maquinaria, que obliga a una gran inversión. La lavadora de botellas retornables es el equipo más grande de la línea de llenado, requiriendo una sala muy espaciosa para su instalación.
- **Botellas de vidrio no retornables:** son botellas nuevas, suministradas directamente desde la vidriería en palets y protegidas por una película, que se controlara no este deteriorada al llegar a la planta. Estas botellas están limpias y se les puede considerar estériles, únicamente necesitan un enjuague para eliminar posibles partículas de polvo de vidrio.

2.5. Estructura de las naves

- **Estructura de hormigón armado:** su vida útil es mayor que la de otro tipo de estructuras, es de fácil mantenimiento, el montaje es rápido y es muy versátil en cuanto a formas y tamaños de piezas.
- **Estructura de metálica:** tiene menor vida útil que la anterior, buen mantenimiento y conservación, muy adaptable a las industrias, económicamente más rentable.

3. Restricciones impuestas por los condicionantes

Debido a lo impuesto por el promotor partimos de los siguientes condicionantes:

- **Localización:** la planta de elaboración de cerveza industrial se construirá en la parcela nº 13 del polígono industrial del municipio palentino de Baltanás.
- **Materia primas:** se emplearán productos de la tierra, Castilla y León, o en su defecto productos nacionales. El uso de estos productos aporta la posibilidad de entrar en alguna marca de garantía, como por ejemplo *Tierra de Sabor*.
- **Tipo de cerveza:** se elaborará cerveza ale tostada, siendo así la única cerveza industrial producida con una fermentación alta en España.
- **Envase:** la cerveza que se va a crear, es una bebida especial, de calidad y con un valor medio-alto, de forma que la botella de vidrio será el envase que más favorecerá su imagen, y con el que mejor se hará publicidad.

4. Identificación de alternativas

4.1. Estructura de la nave

A1. Estructura de hormigón armado. A2. Estructura de acero.

4.2. Lúpulo

A1. Lúpulo natural. A2. Pellets.

4.3. Envase de vidrio

A1. Botella de vidrio retornable. A2. Botella de vidrio no retornable.

5. Identificación y ponderación de los criterios

5.1. Estructura de las naves

Cr 1: Coste de inversión. Cr 2: Facilidad de montaje.
Cr 3: Vida útil y conservación.

Criterios	Ponderación	Justificación
Coste de inversión	0,9	Si la inversión inicial es mayor, la rentabilidad de la explotación es menor. Por ello este criterio califica negativamente las alternativas que suponen un mayor desembolso inicial.
Facilidad de montaje	0,8	Cuanto mayor sea el tiempo de montaje, mayor será el coste y la mano de obra cualificada.
Vida útil y conservación	0,8	Cuanto mayor sea la durabilidad de las instalaciones, mayor será el tiempo para la recuperación de la inversión.

5.2. Lúpulo

Cr 1: Costes.
Cr 2: Facilidad de manejo. Cr 3: Vida útil.

Criterios	Ponderación	Justificación
Costes	0,9	El coste de las materias primas, limita la rentabilidad de la producción final. Por lo cual este criterio califica negativamente las alternativas que suponen un mayor desembolso inicial.
Facilidad manejo	0,8	Cuanto más difícil sea el manejo, mayor será el coste y la mano de obra cualificada.
Vida útil	0,9	Cuanto mayor sea la durabilidad de las materias primas, más facilitará el proceso de producción.

5.3. Envase de vidrio

Cr 1: Coste de inversión. Cr 2: Facilidad de manejo.

Cr 3: Gastos de funcionamiento.

Crterios	Ponderación	Justificación
Coste de inversión	0,9	La puesta en marcha de la planta es más difícil cuanto mayor capital exija su construcción. Por lo cual este criterio califica negativamente las alternativas que suponen un mayor desembolso inicial, debido a la mayor existencia de maquinaria e instalaciones.
Facilidad de manejo	0,8	Cuanto mayor sea el tiempo de manejo, mayor será el coste y la mano de obra cualificada.
Gastos de funcionamiento	0,8	Cuanto mayores sean los gastos de funcionamiento (agua, electricidad), mayor será el coste del producto final.

6. Asignación de valores y justificación

A cada una de las alternativas antes definidas se le asignarán unos valores en función de cada criterio. Se hará una valoración subjetiva, fundamentada en las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa.

6.1. Estructura de las naves

Crterios	Alternativa A1 Estructura de hormigón	Alternativa A2 Estructura de acero
Cr 1: Costes de inversión.	0,20	0,80
Cr 2: Facilidad de montaje	0,40	0,60
Cr 3: Vida útil.	0,60	0,40

	Ventajas	Inconvenientes
Estructura de hormigón	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor resistencia al fuego. - Fácil montaje sin soldaduras. - Ahorro de materiales utilizados en obra. - Facilidad de conservación. - Mayor vida útil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coste de inversión más grande. - Características técnicas peores.
Estructura metálica	<ul style="list-style-type: none"> - Menor coste de inversión. - Mejores características técnicas. - Mejor adaptación a la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor resistencia al fuego. - Peor mantenimiento. - Menor vida útil.

6.2. Lúpulo

Criterios	Alternativa A1 Natural	Alternativa A2 Pellets
Cr 1: Coste	0,5	0,5
Cr 2: Facilidad de manejo.	0,3	0,7
Cr 3: Vida útil.	0,2	0,8

	Ventajas	Inconvenientes
Natural	<ul style="list-style-type: none"> -Posee intactas todas las propiedades organolépticas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Es necesaria la implantación de un colador. -El manejo es más complicado. -Difícil almacenamiento. -Se mantiene fresco poco tiempo, y su calidad organoléptica se deteriora.
Pellets	<ul style="list-style-type: none"> -Producto homogéneo. -Fácil almacenamiento. -Facilidad en el manejo. -Vida útil muy elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> -Características organolépticas no intactas.

6.3. Envase de vidrio

Criterios	Alternativa A1 Botella retornable	Alternativa A2 Botella no retornable
Cr 1: Coste de inversión.	0,3	0,7
Cr 2: Facilidad de manejo.	0,3	0,7
Cr 3: Gastos de funcionamiento.	0,2	0,8

	Ventajas	Inconvenientes
Botella retornable	<ul style="list-style-type: none"> -No se producen gastos constantes de material. -Procesos muy mecanizados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Elevado coste de inversión en maquinaria adecuada. -Aumenta el tiempo de proceso. -Elevado gasto de agua y energía eléctrica.
Botella no retornable	<ul style="list-style-type: none"> -Leve coste de inversión en maquinaria. -Aligera el proceso. -Gasto de agua y energía eléctrica moderado. -Facilidad de manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Inversiones frecuentes en material.

7. Evaluación de las alternativas

Tras justificar los valores asignados, se efectuará el análisis multicriterio.

7.1. Estructura de las naves

Criterios	Ponderación	Alternativa A1	Alternativa A2	Suma
Cr 1	0,9	0,20 0,18	0,80 0,72	1,00 0,90
Cr 2	0,8	0,40 0,32	0,60 0,48	1,00 0,80
Cr 3	0,8	0,60 0,48	0,40 0,32	1,00 0,80
Suma de valores ponderados		0,98	1,52	

Alternativa mejor valorada: **A2. Estructura de Acero.**

7.2. Lúpulo

Criterios	Ponderación	Alternativa A1	Alternativa A2	Suma
Cr 1	0,90	0,50 0,45	0,50 0,45	1,00 0,90
Cr 2	0,80	0,30 0,24	0,70 0,56	1,00 0,80
Cr 3	0,90	0,20 0,18	0,80 0,72	1,00 0,90
Suma de valores Ponderados		0,87	1,73	

Alternativa mejor valorada: **A2. Pellets de lúpulo.**

7.3. Envase de vidrio

Crterios	Ponderación	Alternativa A1	Alternativa A2	Suma
Cr 1	0,90	0,30 0,27	0,70 0,63	1,00 0,90
Cr 2	0,80	0,30 0,24	0,70 0,56	1,00 0,80
Cr 3	0,80	0,20 0,16	0,80 0,64	1,00 0,80
Suma de valores Ponderaciones		0,67	1,83	

Alternativa mejor valorada: **A2. Botella de vidrio no retornable.**

8. Elección de las alternativas

8.1. Estructura de las naves

La estructura elegida para la nave en la que se instalará la microcervecaría, será de acero, ya que aunque la vida útil sea algo menor, se adapta mejor a las condiciones de la industria y económicamente es más rentable que la estructura de hormigón.

8.2. Lúpulo

El lúpulo será añadido al proceso en forma de Pellets, ya que aunque es posible que durante su compactación las características organolépticas sufran una leve degradación, su manejo es más fácil y su vida útil es prácticamente ilimitada.

8.3. Envase de vidrio

La cerveza irá envasada en botellas de vidrio no retornables, debido a su menor coste de inversión inicial, así como el menor consumo de agua y energía eléctricas de las instalaciones.

MEMORIA

Anejo IV: Ingeniería del proceso productivo

ÍNDICE INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción.....	5
2. Descripción del producto a elaborar	5
2.1. Características de la cerveza según la norma	5
2.2. Características de la cerveza Dubbel	5
2.3. Definición del producto	7
2.4. Condiciones de almacenamiento y vida útil	7
2.5. Etiquetado	7
2.6. Producciones a obtener.....	8
3. Materias primas	8
3.1. Cebada	8
3.1.1. La planta.....	9
3.1.2. Composición y propiedades de los componentes	9
3.1.2.1. Hidratos de carbono.....	9
3.1.2.2. Substancias albuminoideas	10
3.1.2.3. Substancias minerales.....	10
3.1.2.4. Grasas	11
3.1.2.5. Otras	11
3.1.3. Malteado.....	11
3.1.4. Maltas empleadas en el proceso.....	12
3.2. Agua.....	12
3.2.1. Agua potable.....	13
3.2.2. Agua para cerveza.....	13
3.2.2.1. pH.....	13
3.2.2.2. Dureza	14
3.2.2.3. Otros iones.....	15
3.2.3. Agua empleada.....	15
3.3. Lúpulo	15
3.3.1. La planta.....	16
3.3.2. Componentes y propiedades	16

3.3.2.1. Compuestos amargos o resinas	16
3.3.2.2. Aceites	17
3.3.2.3. Taninos y polifenoles	17
3.3.2.4. Proteínas y minerales	17
3.3.3. Formas de comercialización	18
3.3.4. Variedades empleadas	19
3.4. Levadura	19
3.4.1. Estructura y composición	19
3.4.2. Reproducción y crecimiento	20
3.4.3. Caracterización de las levaduras para cerveza	20
3.4.4. Diferencias tecnológicas de fermentación	21
3.4.5. Formas de comercialización	22
3.5. Caramelo (E150)	22
4. Cálculos de producción y materias primas	23
4.1. Capacidad productiva	23
4.2. Cálculo de materias primas	24
4.2.1. Malta	24
4.2.2. Agua	24
4.2.3. Lúpulo	26
4.2.4. Levadura	27
5. Esquema general para la elaboración de cerveza	27
6. Recepción y almacenamiento de materias primas	28
6.1. Evaluación de la malta	29
6.2. Evaluación del lúpulo	20
7. Fabricación del mosto	30
7.1. Molturación de la malta	30
7.2. Maceración	31
7.2.1. Control de la maceración	33
7.3. Filtración del mosto	33
7.4. Cocción del mosto	35
7.4.1. Control del mosto caliente	36
7.5. Eliminación de turbio caliente	37

7.6. Enfriamiento del mosto.....	37
7.7. Aireación del mosto.....	38
7.8. Fermentación y maduración	38
7.4.1. Control de la fermentación y la maduración	39
7.9. Filtración de la cerveza.....	40
7.10. Estabilización de la cerveza	41
7.11. Envasado y etiquetado	42
8. Cálculos de maquinaria y equipos	42
8.1. Número de fermentadores.....	42
8.2. Capacidad y tamaño de los equipos.....	43
8.2.1. Silo de almacenamiento de malta base.....	43
8.2.2. Cubas de maceración y cocción	44
8.2.3. Cuba filtro y tanque remolino (Whirlpool)	44
8.2.4. Tanques de fermentación cilíndricos	45
8.2.5. Zona de molienda	46
8.2.6. Pérdidas de carga.....	47
8.2.7. Intercambio de calor	54
8.2.8. Necesidades frigoríficas.....	55
8.2.8.1. Condiciones preliminares	55
8.2.8.2. Calor generado durante la fermentación alcohólica	56
8.2.8.3. Calor absorbido durante el enfriamiento de la cerveza	56
8.2.8.4. Necesidades frigoríficas totales.....	57
8.2.9. Aire comprimido	58
9. Instrumentación y control	59
8.1. Válvulas.....	59
8.2. Dispositivos de control.....	59
10. Limpieza y desinfección	61
11. Mano de obra	62

INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la descripción del proceso productivo y otros aspectos relacionados con él, para poder llevar a cabo la elaboración de una cerveza tipo Ale, de origen belga del estilo Dubbel.

La producción se da de forma continua, en un proceso cerrado donde los principales componentes están interconectados.

Según el artículo 2 del Real Decreto 53/1995, de 20 de Enero, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de la cerveza y de la malta líquida, se define cerveza como la bebida resultante de la fermentación alcohólica, mediante levadura seleccionada, de un mosto procedente de malta de cebada, solo o mezclado con otros productos amiláceos transformables en azúcares por digestión enzimática, adicionado con lúpulo y/o sus derivados y sometido a un proceso de cocción, conforme al apartado 10 del artículo 6.

2. Descripción del producto a elaborar

2.1. Características de la cerveza según la norma

Siguiendo las pautas marcadas por el Real Decreto 53/1995, del 20 de Enero, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de la cerveza y de la malta líquida, en el artículo 8: Características de la cerveza elaborada y la malta líquida, muestra las siguientes:

1. Se presentará limpia o ligeramente opalina, sin sedimento apreciable, a excepción de las refermentaciones en su propio envase.
2. La acidez total, previa eliminación del anhídrido carbónico, expresada en ácido láctico, no será superior al 0,3 por 100.
3. El anhídrido carbónico contenido no será inferior a tres gramos por litro.
4. El contenido en glicerina no será superior a tres gramos por litro.
5. El pH comprendido entre 3,5 y 5.
6. Las cenizas no serán superiores al 0,4 por 100 en masa.
7. (Derogado)
8. El ácido fosfórico no sobrepasará los 0,12 g por 100 g de cerveza expresado en P_2O_5 .
9. Los hidratos de carbono no sobrepasarán los 7,5 por 100 g de cerveza.

2.2. Características de la cerveza Dubbel

- Aroma: complejo, dulzor maltoso rico; la malta puede tener sugerencias a chocolate, caramelo y/o tostado (nunca aromas torrados o a quemado). Moderados ésteres frutados (usualmente incluyendo pasas de uva y ciruelas, a veces algo de cerezas

secas). En algunas ocasiones los ésteres incluyen banana o manzana. Los fenoles especiados y más altos en alcoholes son comunes (pueden incluir leves notas a clavo de olor y especia, picante, como a rosas y/o a perfume). Las cualidades especiadas pueden ser moderadas a muy bajas. El alcohol, si está presente, es suave, nunca caliente o con carácter a solvente. Un pequeño número de ejemplos puede incluir un bajo aroma a lúpulo noble, pero los lúpulos usualmente están ausentes. Sin diacetil.

- Aspecto: ámbar oscuro a cobrizo en color, con una atractiva profundidad rojiza del color. Generalmente cristalina. La espuma es voluminosa, densa, cremosa, blancuzca y duradera.

- Sabor: cualidades similares a las del aroma. Rica, dulzor maltoso de complejidad media a medio-plana en el gusto en paladar aunque finaliza moderadamente seco. Interacción compleja de la malta, el éster, el alcohol y los fenoles (sabores a pasas de uva son comunes; sabores a frutas secas son bienvenidos; el carácter especiado como a clavo de olor es opcional). El balance es siempre hacia malta. Amargor medio-bajo que no persiste en el gusto final. El sabor a lúpulo noble es opcional y usualmente no está presente. Sin diacetil. No debe ser tan maltoso como en una bock y no debe tener el dulzor de las maltas tipo cristal. Sin especias.

- Sensación en boca: cuerpo medio-pleno. Carbonatación medio-alta, la cual puede influenciar en la percepción del cuerpo. Baja tibieza del alcohol. Suave, nunca caliente o con carácter solvente.

- Impresión general: ale belga compleja, de color rojo profundo, moderadamente fuerte, maltosa.

- Comentarios: la mayoría de los ejemplos comerciales están en un rango de graduación alcohólica de los 6,5° a 7°. Tradicionalmente acondicionada en botella (fermentada en botella).

- Ingredientes: comúnmente usadas cepas de levaduras belgas propensas a la producción de alcoholes más altos, ésteres y fenoles. El agua puede ser blanda o dura. Impresión de una compleja totalidad de granos utilizados, aunque en las versiones tradicionales estos granos son típicamente de malta Pils belga con jarabe de azúcar caramelizado u otro azúcar no refinado proveyendo mucho del carácter.

- Estadísticas vitales:

D.I.: 1062 - 1075

D.F.: 1008 - 1018

IBUs: 15 - 25

SRM: 10 - 17

Graduación alcohólica: 6° - 7,6°

- Ejemplos comerciales: Westmalle Dubbel, st. Bernardus Pater 6, La Trappe Dubbel, Corsendork Abbey Brown Ale, Grimberguen Double, Affligem Dubbel, Chimay Premiere (roja), Pater Lieven Bruin, Duinen Dubbel, St. Feuillien Brune, New Belgium

Abbey Belgian Style Ale, Stoudts Abbey Double Ale, Russian River Benediction, Flying Fish Dubbel, Lost Abbey Lost and Found Abbey Ale, Allagash Double.

2.3. Definición del producto

Dentro del término cerveza, se pueden diferenciar dos grandes categorías:

- Cerveza Ale
- Cerveza Lager

Es imprescindible decidir qué tipo de cerveza se llevará a cabo en la industria. Cerveza de fermentación alta de superficie, cerveza tipo Ale, o fermentación baja de fondo, cerveza tipo Lager. La decisión es ALE. Las razones, en cuanto al proceso productivo se refiere, son muy simples. La cerveza Ale es más fácil de elaborar, fermenta más rápidamente, necesita un menor periodo de maduración que permitirá reducir el tiempo total de elaboración del producto final y la levadura utilizada es ideal para elaborar cervezas especiales debido a su sabor más intenso (ésteres afrutados).

Dentro de esta variedad la cerveza que se va a elaborar es del estilo Dubbel Belga (cerveza belga de abadía) por no fabricarse en España ningún tipo de cervezas Ale y, en concreto, dicho estilo. Hay un gran sector de la población que para tomarse una cerveza de este estilo tiene que ir a un lugar determinado y/o pagar un precio elevado.

Ante una posible ampliación de la industria, se podrá incluir la elaboración de otros estilos, por ejemplo "Tripel belga" o "Ale fueete dorada belga", sin cambios en los equipos de elaboración o el proceso. Simplemente será necesario modificar algunas materias primas y las proporciones.

El residuo resultante de la maceración de la malta será vendido a un productor de compost de la zona tras cada lote producido.

2.4. Condiciones de almacenamiento y vida útil

La cerveza elaborada será envasada en botellas de vidrio no retornables de 0,33 litros, y será almacenada en un departamento seco y fresco hasta su salida de la industria.

Se recomienda su consumo en un plazo de 12 meses desde la fecha de finalización del proceso. Es este tiempo en el que la cerveza conserva óptimas e intactas tanto sus cualidades organolépticas como las higiénico-sanitarias.

2.5. Etiquetado

Siguiendo lo arcado por el Real Decreto 53/1995, artículo 12, el etiquetado de los productos a los que hace referencia dicha reglamentación, deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 212/1992, de 6 de Marzo, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, con las siguientes particularidades:

- Denominación de venta: **Cerveza ale tostada**
- Nombre, razón social o denominación del fabricante, junto a su domicilio y número de registro sanitario: **Industria cervecera "BALE"**.

- Marcado de fechas: *consumir preferentemente antes de (mes y año).*
- Volumen contenido: **0,33l.**
- Grado alcohólico: **6,5%.**
- Extracto seco primitivo: **15%.**
- País de origen: **España.**
- Número de lote:

2.6. Producciones a obtener

La planta está diseñada para una producción anual de 10.000 hl. Serán envasados en botellas de vidrio no retornable de 0,33 litros, de forma que serán necesarias en torno a las 3.040.000 botellas anuales. Dichas botellas se almacenarán en cartón de seis en seis y, a su vez en palets, en el almacén correspondiente hasta su expedición.

3. Materias primas

A raíz de la definición de cerveza antes dada. Las materias primas implicadas en el proceso cervecero son:

- Cebada
- Agua
- Lúpulo
- Levadura
- Adjuntos

En el caso que nos ocupa, se elabora un estilo de cerveza ale tostada (Dubbel), por lo que se realizará una descripción de cada una de las maltas especiales empleadas para su elaboración, así como de un adjunto utilizado, el caramelo.

3.1 Cebada

Aunque son varios los granos de cereal que pueden ser satisfactoriamente malteados, los de cebada son los que generalmente presentan menos problemas técnicos.

En el transcurso de los años, se ha ido imponiendo, prácticamente en todo el mundo, el aroma de las cervezas elaboradas a partir de cebada malteada. Además, la cebada utilizada para la elaboración de malta destinada a la producción de cerveza es más rica en almidón, que es la sustancia que da origen a los extractos fermentables.

También contiene proteínas, generalmente en cantidades suficientes para proporcionar los aminoácidos necesarios para el crecimiento de la levadura y las sustancias nitrogenadas que desarrollan un papel fundamental en la formación de espuma.

3.1.1. La planta

La cebada pertenece a la familia de las gramíneas, plantas herbáceas con flores. Las cebadas se incluyen en el género *Hordeum*, del que existen varias especies, siendo *H. vulgare* y *H. distichum* las especies más importantes en la industria cervecera. Existen numerosas variedades de cebada. Difieren no sólo en la forma de la planta o en el aspecto de la espiga, sino también en sus características fisiológicas. Las cebadas de dos hileras (*H. distichum*) dan un grano más grande y uniforme, más redondo y con una cubierta más fina. Consecuentemente, dan mayor rendimiento en extracto y tienen un menor contenido en envueltas y proteínas; presentando, asimismo, menor contenido en taninos y compuestos amargos. Por todo ello, son las preferidas en maltería y cervecería. Mientras que las cebadas de seis hileras (*H. vulgare*) dan granos más irregulares en tamaño, a causa del menor espacio disponible para crecer correctamente, siendo más delgados los laterales y con un extremo distal curvado (granos doblados).

3.1.2. Composición y propiedades de los componentes

La cebada apta para almacenamiento debe tener un contenido de agua menor que el 15%. El contenido restante se denomina materia seca. En promedio, la materia seca de la cebada tiene la siguiente composición:

Hidratos de carbono totales	70,0 – 85,0 %
Proteínas	10,5 - 11,5 %
Substancias minerales	2,0 – 4,0 %
Grasas	1,5 – 2,0 %
Otras sustancias	1,0 – 2,0 %

Fuente: Wolfgang kunze, Tecnología para cerveceros y malteros

3.1.2.1. Hidratos de carbono

Desde el punto de vista cuantitativo son los más relevantes. Sin embargo, se diferencian de forma importante en lo referente a sus propiedades de materia y, por tanto, en su importancia para el procesamiento y la calidad del producto.

- Almidón: es el más importante (50-60%). Los granos de almidón son almacenados en el endospermo y compuesto por amilosa y amilopectina. Estas estructuras están formadas a partir de residuos de glucosa, sin embargo, se diferencian notablemente en su estructura, esto es, en su capacidad de degradación durante el malteado y la maceración.
- Azúcar: su contenido es bajo (1,8-2,0%). El único producto transportable de metabolismo para el embrión. Principalmente sacarosa, algo de glucosa y fructosa.
- Celulosa: (5-6%). Sustancia estructural situada en la cáscara. Es insoluble y no degradable por las enzimas de la malta. No influye en la calidad final de cerveza.
- Hemicelulosa: componente principal de la pared celular del endospermo. Compuesta por β -glucanos y pentosanos, elementos con influencia muy

diversa sobre la fabricación de cerveza y la calidad. La degradación de los β -glucanos en el malteado no puede ser insuficiente, ya que repercutirá negativamente en el producto final, la cerveza terminada. La influencia de los pentosanos sobre la fabricación y la calidad de la cerveza es de mínima importancia y de ninguna manera comparable a la del β -glucano.

3.1.2.2. Substancias albuminoideas

Aunque es poca la cantidad de dichas sustancias que llega a la cerveza terminada, es notable su influencia en la calidad: ayudan notablemente a la estabilidad de la espuma y, además, pueden también estar implicadas de forma predominante en la formación de turbiedades.

Las exigencias comerciales usuales son de un máximo de 11,5% de proteínas en la materia seca ya que, el contenido de extracto en la malta se reduce en casi la misma cantidad como crece el contenido de proteínas en la cebada.

Debido a su comportamiento en el proceso de elaboración de cerveza, se distinguen entre proteínas y productos proteolíticos.

- Proteínas: son las sustancias con mayor peso molecular. Dado que el mosto es cocido, aquellas insolubles en calor no llegan a la cerveza terminada.
 - Glutelinas: no se degradan y pasan sin modificar a las heces de la cebada.
 - Prolaminas: se disuelven en el alcohol y parte llegan a las heces.
 - Globulinas: se disuelven en la maceración. Uno de sus componentes (β -globulina sulfurosa) puede dar lugar a turbiedades en la cerveza.
 - Albúminas: precipitan en la cocción.
- Productos proteolíticos: son solubles en agua y no precipitan en la cocción. La cerveza terminada contiene casi únicamente productos proteolíticos. Su porción crece en el malteado y la fabricación de cerveza.
 - Productos de degradación de alto peso molecular (proteosomas y peptonas): son estabilizadores esenciales de espuma, pero también tienen participación en las turbiedades de la cerveza.
 - Productos de degradación de bajo peso molecular (péptidos y aminoácidos): son esenciales como nutrientes para la levadura.

3.1.2.3. Substancias minerales

La cebada posee distintas sustancias minerales, siendo las siguientes las más relevantes en la fabricación de cerveza:

- Fosfatos: imprescindibles para la fermentación alcohólica.

- Silicatos: solubles de forma coloidal y detectables en cualquier turbidez de cerveza.
- Sales: importantes en la fermentación. La mayoría de las sales de la cerveza son provenientes de la cebada.

3.1.2.4. Grasas

Los componentes principales de las grasas son los ácidos grasos.

- Los ácidos grasos no saturados tienen una importancia fundamental en la elaboración de cerveza, ya que son necesarios para la constitución de la pared celular de la levadura. Además, sus derivados son también responsables de los procesos, posteriores al envasado, de envejecimiento del sabor de la misma.
- Los ácidos grasos de cadena media se forman especialmente en la fermentación principal y son excretados, de manera progresiva durante la maduración de la cerveza, por la levadura. Tienen un efecto negativo sobre la espuma.

3.1.2.5. Otras

Se encuentran en cantidades muy pequeñas pero tienen interés en el acabado del producto.

- Taninos: altas cantidades proporcionan sabores ásperos y amargos. La cantidad aumenta cuanto mayor sea el grosor de la cáscara del grano de cebada.
- Polifenoles: sustancias colorantes, amargas y aromáticas (antocianinas) que unidas a proteínas pueden dar lugar a turbiedades, que reducen la vida útil del producto final. Deben extraerse antes del envasado.
- Vitaminas: componentes nutritivos que se deterioran en el almacenamiento y procesado.
- Enzimas: responsables de las reacciones producidas durante el malteado y a fabricación de cerveza. Su formación durante la germinación es básica, ya que son necesarias para los procesos de degradación en la maceración.

3.1.3. Malteado

La conversión de la cebada en malta tiene lugar en la industria maltera. El objetivo de la industria maltera es la transformación de la cebada en malta, para su uso en la industria cervecera. Habitualmente, son centros independientes de la industria cervecera, ya que la malta producida requiere un tiempo de maduración mínimo de 4 semanas y, por tanto, no es necesaria su integración directa en el resto del proceso productivo.

Etapas básicas durante el proceso de malteado:

- Recepción, limpia y clasificación.

Antes de ser puesta a germinar, la cebada ha de ser sometida a un proceso de limpieza y clasificación para obtener lotes con características (tamaños) homogéneos, que serán puestos a germinar separadamente unos de otros.

- Remojo y germinación.

El remojo es el paso más importante del proceso de malteado, ya que determina la velocidad y uniformidad de germinación y, por tanto, la modificación final de la cebada. El proceso de malteo se inicia remojando la cebada en agua, consiste en una serie de inmersiones, interrumpidas por periodos de aireación, durante los cuales se proporcionan oxígeno y eliminan dióxido de carbono y agua. Al final de este periodo de modificación, la cebada es conocida como “malta verde”.

- Secado y tostado.

La malta verde que ha llegado al grado deseado de modificación es secada. El proceso de secado tiene tres etapas claramente definidas. En la primera etapa o etapa de secado libre, la humedad es evaporada de la superficie del grano. Durante la segunda etapa las enzimas empiezan a ser inactivadas, la velocidad de secado está limitada por la velocidad de desplazamiento de la humedad desde el interior del grano hacia la superficie. La etapa final de secado, conocido como tostado, es la responsable de establecer los principales atributos de color y sabor.

3.1.4. Maltas empleadas en el proceso

Mundialmente, la mayoría de las cervezas son claras. En correspondencia con eso, la demanda de malta pálida es muy grande, y la mayoría de las malterías fabrica casi exclusivamente malta pálida en grandes partidas. Pero también se fabrican mundialmente cada vez más tipos de cervezas, que se diferencian, en parte notablemente, en el sabor, el color, el aroma, el cuerpo, la espuma y otras características cualitativas. Esto significa que para su fabricación se deben utilizar otras maltas, que contribuyen a expresar estas propiedades. Estas maltas están reunidas bajo el término “maltas especiales”.

Según el tipo de tratamiento térmico final, las maltas especiales se dividen también en maltas tostadas, maltas carameladas y maltas torrefactas.

Las maltas empleadas para el estilo de cerveza a elaborar y sus respectivos porcentajes en la receta serán un 70% de malta tipo Pilsner (malta pálida), un 10% malta tipo Munich (malta oscura) y un 8% de malta Caramunich y Special b (maltas caramelo). El restante 4% será para el caramelo, detallado más adelante.

Cada una de las maltas otorga unas cualidades y funciones diferentes en el producto final. La malta pálida es empleada como base, el tipo de malta Munich para la maltosidad, la malta Caramunich para sabores a frutas secas y la Special b para sabores a pasas de uva.

3.2. Agua

El agua es el ingrediente principal en la elaboración de cerveza, pero también es uno de los insumos de mayor coste durante todo el procesado.

La calidad del agua es esencial para las particularidades del producto final, por lo que su obtención y tratamiento son de vital importancia para el proceso.

El agua ha de cumplir una serie de requisitos para poder ser considerada como agua potable, y tener unas características específicas para ser apta como ingrediente en la elaboración de cerveza. Sin embargo, para elaborar la cerveza dubbel, el agua puede ser tanto dura como blanda aunque siempre potable.

3.2.1. Agua potable

Los requisitos que deben cumplir las sustancias disueltas en el agua son los indicados en la siguiente tabla.

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE (mg/l)
Nitrato	50
Nitrito	0,5
Plomo	0,01
Cobre	2
Níquel	0,02
Productos pesticidas y biocidas	0,0001
Benceno	0,001

Fuente: Wolfgang kunze, Tecnología para cerveceros y malteros

En cuanto a la microbiología, de forma natural no se puede precisar si los microorganismos son patógenos o inocuos.

3.2.2. Agua para cerveza

Las sales existentes en el agua son consideradas iones por su alto grado de disolución. Existen dos tipos de iones:

- Químicamente inactivos: aquellos que no reaccionan con la malta, y pasan a la cerveza sin ser modificados. La cantidad en la que se encuentren dará connotaciones positivas o negativas al producto final.
- Químicamente activos: iones que reaccionan con los componentes de la malta durante la maceración, influyendo en la fabricación y en las cualidades del producto, principalmente en el valor del pH.

3.2.2.1. pH

Mantener un pH óptimo es imprescindible, ya que las enzimas encargadas de las reacciones durante el proceso de fabricación solo actúan correctamente con un pH determinado.

Este pH depende de las sales asociadas y componentes orgánicos procedentes del agua, la malta, el lúpulo y los adjuntos.

En la mayor parte de las etapas de la fabricación son recomendables valores de pH bajos (ácidos).

3.2.2.2. Dureza

Es otro aspecto importante a tener en cuenta en la elaboración de cerveza.

- Dureza total: contenido de calcio y magnesio expresado como carbonato cálcico.

$$\text{Dureza total} = \text{D.temporal} + \text{D.permanente}$$

- Dureza permanente: aquella que no está relacionada con la dureza de los carbonatos. Representa la cantidad de Ca y Mg asociado principalmente a iones sulfatos, nitratos y cloruros. Para su eliminación suele ser tratada con carbonato sódico.
- Dureza temporal: es la equivalente a la alcalinidad por carbonatos y bicarbonatos, expresada como carbonato cálcico. Para la cerveza es conveniente que no sea mayor de 25 mg/L. Puede ser eliminada por ebullición o bien con distintos tipo de ácidos como HCl, H₂SO₄, H₂PO₄; método más común en las cerveceras.

Pueden eliminarse los dos tipos de durezas mediante resinas. Primero pasando el agua por una resina catiónica (temporal) que elimina el CO₂ y, posteriormente, por una aniónica (permanente).

La importancia de los iones de calcio, magnesio y bicarbonato es debida a:

- Cuando el mosto hierve, el bicarbonato libera CO₂ que eleva el pH. Esto da lugar a una peor sacarificación, menor rendimiento, coagulación de materias nitrogenadas en la ebullición, amargor del lúpulo más agrio, así como cervezas sensibles a los fermentos lácticos.
- La α -amilasa no actúa sin calcio.
- La malta da ácido fosforito, que con el calcio precipita liberando hidrogeniones, disminuyendo el pH. Esta disminución favorece la actividad de algunas enzimas (β -amilasa, peptidasas...), pero dificulta la extracción de substancias colorantes.
- La presencia de iones de calcio facilitan la floculación de las levaduras favoreciendo la clarificación de mosto y cerveza.
- La cantidad de calcio adecuada elimina un exceso de oxalato en el almacenamiento.
- El Mg es clave para las enzimas de las levaduras.

3.2.2.3. Otros iones

Muchos iones a parte de influir en el proceso, también lo hacen en el sabor de la cerveza final.

- Sodio: aporta salado y acre. Es mejor que esté asociado a cloruros que a sulfatos. Organolépticamente es mejor la combinación del potasio con el cloruro.
- Potasio: efecto salino. La relación potasio/calcio afecta a la floculación de las levaduras.
- Sulfatos: afectan a procesos enzimáticos en el macerado. Influyen en la sequedad de la cerveza. El sulfato de sodio da lugar a cervezas astringentes, y el sulfato de magnesio aporta amargor. Si se añaden iones sulfato al agua se acentúa el aroma del lúpulo.
- Hierro: efecto negativo durante la producción de mosto y cerveza. Influye negativamente en las levaduras, color, sabor y estabilidad coloidal. Estabiliza la espuma pero aportándola un color marrón.
- Cobre: en concentraciones mayores a 10 ppm, es tóxico para las levaduras y da lugar a turbiedades.
- Cloruros: cervezas más esponjosas y dulces, pero un exceso da sabor salado.
- Nitratos y nitritos: los nitratos aportan mal gusto y los nitritos dan colores rojizos.
- Zinc: beneficioso en la fermentación, crecimiento de levaduras. En contenidos mayores a 0,6 mg/L afectan negativamente a la fermentación y a la estabilidad coloidal.

3.2.3. Agua empleada

Tras un análisis del agua de red suministrada por el Ayuntamiento se ha concluido que puede emplearse para la elaboración de cerveza, como realizan gran cantidad de cerveceras nacionales e internacionales. Las medidas arrojan un pH algo alcalino pero no lo suficiente como para que durante la maceración no se alcancen los pH óptimos de las enzimas sacarificantes.

Del mismo modo, la cantidad de cloro residual es mínima, con lo que no es necesario ningún tratamiento del agua.

3.3. Lúpulo

El lúpulo es el responsable fundamental del amargor de la cerveza. Utilizado para compensar el excesivo dulzor proporcionado por la malta. Además, el lúpulo posee excelentes cualidades aromáticas, las cuales, son las que más nos van a interesar en el proceso productivo debido al estilo de cerveza a elaborar.

3.3.1. La planta

El lúpulo (*Humulus Lupulus*) es una planta aromática perteneciente a la familia *Cannabaceae*, cultivada con fines industriales. Trepadora, de 3 a 5 metros de altura cuya vida útil es de 10 a 15 años, al cabo de los cuales es conveniente arrancar y sustituir del terreno, tras un periodo de descanso, por una planta nueva.

Es una planta de hoja perenne y dioica, es decir, las flores masculinas y femeninas crecen sobre plantas diferentes.

Para la elaboración de cerveza se utilizan sólo las flores (conos o piñas) de las plantas femeninas antes de que sean fecundadas, ya que son las que poseen las resinas amargas y los aceites etéreos que proporcionan el amargor y aromas característicos de las cervezas. Las inflorescencias aparecen el segundo año de cultivo.

La lupulina es un polvo pegajoso y amarillento que se encuentra en forma de cáliz en el interior de las bracteólas (entre el raquis y las brácteas). Contienen resinas amargas y aceites etéreos.

3.3.2. Componentes y propiedades

La composición del lúpulo tiene una gran influencia sobre la calidad de la cerveza. En su materia seca el lúpulo está compuesto por:

COMPONENTES		CANTIDAD (%)
Materia seca	Compuestos amargos o resinas	18,5
	Aceites	0,5
	Taninos y polifenoles	3,5
	Proteínas	20,0
	Minerales	8,0

Fuente: Wolfgang kunze, Tecnología para cerveceros y malteros

3.3.2.1. Compuestos amargos o resinas

Las sustancias amargas no son un tipo de compuesto químico, sino que consisten en una mezcla de varios ácidos y resinas que sufren cambios como consecuencia de los efectos del oxígeno, el calor y la humedad.

Durante el desarrollo de la inflorescencia se forman los β -ácidos (lupulonas), parte de las cuales se convierten a α -ácidos (humulonas) en la maduración. Las humulonas son los componentes más importantes para el amargor de la cerveza.

Se buscan α -ácidos con bajas porciones de cohumulona, para una buena calidad del producto final.

Los compuestos amargos son muy tensoactivos, propiedad que mejora la estabilidad de la espuma. Actúan también como inhibidores en el desarrollo de ciertos microorganismos de la cerveza, aun así es necesario tomar las medidas necesarias para la conservación.

El valor del amargor del lúpulo viene dado por la siguiente fórmula (Wöllmer):

$$\text{Amargor} = \frac{(\alpha - \text{ácidos} + \text{fracción } \beta)}{9}$$

3.3.2.2. Aceites

Las sustancias etéreas se desarrollan en la lupulina durante la maduración, dando lugar al aroma del lúpulo.

El aceite tiene distintos componentes que pueden dividirse en tres grupos: hidrocarburos (75%), compuestos que contienen oxígeno (25%) y una mínima porción de compuestos de azufre libres de oxígeno.

Durante la cocción parte del aceite se volatiliza, por lo que el lúpulo aromático se debería aplicar más tarde.

La composición de los aceites depende de la variedad de cada lúpulo.

3.3.2.3. Taninos y polifenoles

Están situados en las brácteas y en el raquis, las propiedades destacables para la cerveza son:

- Astringencia
- Capacidad de precipitar proteínas
- Oxidación a sustancias rojizas (flabolenos)
- Transformación en compuestos negruzcos (combinación con sales férricas)

Como resumen, influyen en las turbiedades, en el sabor y en el color de la cerveza terminada.

3.3.2.4. Proteínas y minerales

El reducido contenido de proteínas hace que no tengan mayor importancia en la elaboración de la cerveza.

Los minerales y sus cantidades transcurren en función de las condiciones de cultivo del lúpulo. Un exceso de nitratos puede dar lugar a componentes nitrosos no volátiles, no beneficiosos durante la elaboración.

3.3.3. Formas de comercialización

La porción de fábricas de cerveza que utiliza lúpulo entero disminuye cada vez más dado que la utilización de los productos de lúpulo ofrece mayores ventajas. Es por ello que existen diferentes formas de comercialización:

- Lúpulo natural

Forma más pura de utilización del lúpulo. Se añaden las flores enteras en la paila de cocción. Hacen necesarios sistemas de coladores para la eliminación de las flores del mosto tras la cocción. El almacenamiento del lúpulo en forma natural, además, tiene un tiempo limitado. Esto se debe a que su vida útil una vez seco no es muy prolongada, ya que sus características organolépticas se degradan y deterioran con el paso del tiempo.

- Extractos de lúpulo

Bajo extracción se entiende la disolución de componentes particulares de un sólido con ayuda de solventes adecuados. Sin embargo, en la industria alimentaria generalmente, no se conforman con el proceso de disolución, sino que se concentran los líquidos al nivel requerido, por vaporación del solvente.

Hoy en día se utilizan preferentemente CO_2 líquido o etanol como solventes para la fabricación de extracto de lúpulo. Ambos solventes son particularmente muy apropiados para la extracción del lúpulo, debido a que disuelven completamente las resinas y los aceites del lúpulo.

Es un proceso costoso, por lo que, es la forma de comercialización más cara.

- Pellets de lúpulo

El lúpulo es pulverizado y luego comprimido hasta obtener pellets.

Es un método muy efectivo para la conservación de sus sustancias contenidas. El almacenamiento del lúpulo es prácticamente ilimitado, ya que el efecto de la oxidación es infinitamente menor que en el lúpulo natural. Al ser un producto homogéneo se logra una uniformidad en el amargor de la cerveza. El manejo también es más fácil y sus costes de transporte y almacenamiento disminuyen notablemente.

Se distingue entre tres tipos de pellets: pellets tipo 90, pellets enriquecidos (tipo 45), y pellets isomerizados.

- En el presente proyecto se utilizarán pellets tipo 90 de las variedades *Nugget* y *Perle*. En la fabricación de este tipo de pellets, se producen 90 kg de polvo a partir de 100 kg de lúpulo crudo. Este polvo contiene todas las sustancias importantes del lúpulo original.

Los pellets deben ser almacenados en frío a temperaturas de 1 a 3 °C. Con un almacenamiento más cálido se produce una creciente pérdida de valor, debido a la reducción de amargor y la formación de resinas duras.

3.3.4. Variedades empleadas

El lúpulo es la materia prima más cara en la fabricación de cerveza. Consecuentemente, la selección de las variedades en el cultivo y el comercio del lúpulo tiene una importancia especial.

En el comercio de lúpulo se distingue según:

- Variedades aromáticas: se distinguen por un agradable aroma de lúpulo, una porción de cohumulona menor que 20% y una porción más alta de componentes de aroma fino. A pesar de su reducida porción de α -ácidos, se comercializan a precios más altos.
- Variedades amargas: se distinguen por un mayor contenido en de α -ácidos.

Las clasificaciones actuales tienden a no diferenciar las variedades en grupos, sino a evaluarlas de manera individualizada en función de sus características propias.

Para la elaboración de cerveza Dubbel belga son comúnmente usados lúpulos del tipo noble, es decir, variedades aromáticas. En el presente proceso se emplearán dos variedades comercializadas en España, concretamente en Villanueva de Carrizo (para evitar costes de importación): *Nugget* y *Perle*, ambas con doble aptitud (aroma y amargor) empleadas en diferentes proporciones y momentos de la cocción.

La decisión de elección para este tipo de variedades ha sido llevada a cabo mediante la comparación de dos variedades empleadas para este estilo de cerveza (*Hersbucker* y *Styrian Golding*, variedades aromáticas) y las variedades cultivadas en León (*Nugget*, *Perle*, *Magnum* y *Columbus*).

3.4. Levadura

La levadura es un hongo sacaromiceto unicelular. Cubre su demanda de energía mediante la respiración en condiciones aerobias, o bien, por medio de la fermentación en condiciones anaerobias.

En la fabricación de cerveza, el azúcar del mosto es fermentado a alcohol y CO₂ por las levaduras. La etapa de fermentación es una de las más importantes durante el proceso de fabricación.

3.4.1. Estructura y composición

A grandes rasgos, las células de las levaduras poseen formas ovaladas a redondeadas, con longitudes próximas a 8-10 μm y anchos de 5-10 μm .

La estructura química de la pared celular es la responsable de que las levaduras suban o bajen durante la fermentación.

El interior de la célula de levadura está ocupado por el citoplasma que contiene principalmente enzimas. Está rodeado en su parte externa por la membrana plasmática semipermeable que regula el transporte de sustancias. Contiene, además, numerosos ribosomas (zonas de síntesis de proteínas). En el citoplasma hay también

mitocondrias, cuya función principal es suministrar energía a la célula durante la respiración. La reserva de fosfato de la célula se localiza en otro orgánulo, la vacuola.

Debido a su propio metabolismo, las levaduras tienen una gran influencia en el sabor y carácter final de la cerveza, lo cual hace imprescindible conocer las sustancias que contienen.

COMPONENTES		CANTIDAD (%)
Agua		75
Materia seca	Proteínas	45-60
	Hidratos de carbono	25-35
	Grasas	4-7
	Minerales	6-9
	Vitaminas	Variable

Fuente: Wolfgang kunze, Tecnología para cerveceros y malteros

Los minerales son fosfatos, potasio, sodio, calcio, magnesio, cinc y algo de hierros, manganeso y cobre. La vitamina B1 es la que destaca dentro de su grupo.

3.4.2. Reproducción y crecimiento

La forma típica de propagación de las levaduras es la gemación. La célula hija, con núcleo propio, puede quedarse unida a la madre formando cadenas, o bien separarse. Durante el crecimiento se diferencian seis fases, principalmente por la velocidad en cada una de ellas.

- Fase de inducción: comienza con la activación del metabolismo y acaba con la primera división celular. Su duración es muy variable.
- Fase de aceleración: la velocidad aumenta de forma progresiva.
- Fase exponencial: la velocidad es constante y máxima. Es la fase más vital de la levadura.
- Fase de deceleración: comienza cuando las condiciones dejan de ser todo lo óptimas que se necesitan para la fase exponencial.
- Fase estacionaria: equilibrio entre las células nuevas y las que han de morir.
- Fase declinante: es mayor el número de células que muere que el de células que se propagan.

La duración y la intensidad de cada fase depende del sustrato, la temperatura y del estado fisiológico de la levadura.

3.4.3. Caracterización de las levaduras para cerveza

En la elaboración de cerveza se usan levaduras del género *Saccharomyces*, dentro del cual se distinguen dos tipos de cepas:

- Cepas de levadura de fermentación alta: estas levaduras pertenecen a la especie *Saccharomyces cerevisiae*.
- Cepas de levadura de fermentación baja: son de la especie *Saccharomyces carlsbergensis*.

Para la elaboración de la cerveza dubbel belga se utilizan levaduras de fermentación alta con capacidad para tener una segunda fermentación durante la maduración.

DIFERENCIAS	FERMENTACIÓN ALTA	FERMENTACION BAJA
Morfológicas	Madre e hija permanecen unidas, dando lugar a ramificaciones	Madre e hija se separan al acabar la propagación quedando como células individuales.
Fisiológicas	No fermentan la rafinosa, o si lo hacen solo un tercio. Metabolismo de respiración La cosecha de células tras la fermentación es más abundante Esporulan con mayor frecuencia	Pueden utilizar la rafinosa por completo Metabolismo de fermentación Son más pobres en enzimas Limitada capacidad para formas ascosporas.
Fermentación	Fermentación a 14-25°C	Fermentación a 4-12°C

Estas cepas de levaduras son cultivadas como cultivos puros y se seleccionan en función a unos criterios para la elaboración de cerveza:

- Comportamiento en la fermentación (alta o baja).
- Comportamiento de floculación (floculante o no floculante).
- Poder de fermentación (grado y velocidad).
- Intensidad de propagación.
- Formación y degradación de subproductos de fermentación.

3.4.4. Diferencias tecnológicas de fermentación

La denominación fermentación alta y baja respectivamente, corresponde a su apariencia característica durante la fermentación.

Las levaduras de fermentación alta suben a la superficie en el transcurso de la fermentación; las levaduras de fermentación baja se depositan en el fondo, hacia el final de la fermentación.

Las levadoras de fermentación alta también bajan hacia el fondo cuando alcanzan el final de la fermentación, pero mucho más tarde que las de fermentación

baja. Al momento de la cosecha de levadura, al final de la fermentación principal, se encuentra todavía arriba y son cosechadas ahí, siempre y cuando se trabaje con recipientes abiertos.

Otra característica esencial de las levaduras de fermentación baja es el comportamiento diferenciado de floculación. De acuerdo con esto, las levaduras para cerveza de fermentación baja se dividen en levaduras floculantes y no floculantes. En las levaduras no floculantes, las células quedan finamente distribuidas en el substrato de fermentación y posteriormente, descienden lentamente al fondo al final de la fermentación. Las células de levaduras floculantes se aglomeran, pasado un tiempo, formando flóculos grandes, depositándose rápidamente. Las levaduras de fermentación alta no floculan.

El poder de floculación de una cepa de levadura tiene gran importancia práctica. Con las levaduras floculantes se obtiene una cerveza clara, pero no tan altamente fermentada, mientras que con las levaduras no floculantes y las de alta fermentación se obtienen cervezas con un grado de fermentación más alto.

Las levaduras de fermentación alta y las de fermentación baja se diferencian también en lo referente a la temperatura de fermentación. Con las levaduras de fermentación baja se fermenta a temperaturas entre 4 y 12°C. Con cepas de levaduras de fermentación alta se trabaja con 14 y 25°C.

3.4.5. Formas de comercialización

Existen diferentes formas de levadura empleadas en la industria cervecera:

- Levadura prensada
- Levadura líquida o crema de levadura
- Levadura seca activa
- Levadura seca instantánea

De entre estas cuatro variedades, las más empleadas son la crema de levadura y la levadura seca.

La crema de levadura está siendo empleada actualmente por gran cantidad de industrias debido a su dosificación automática, sin embargo, posee grandes inconvenientes ya que su vida útil es muy corta y los costes de transporte y almacenamiento muy altos, ya que necesitan refrigeración desde su fabricación hasta el momento de utilizarla.

Aunque en la actualidad hay una mejoría en los sistemas de frío, en la presente industria, al no presentar una industria de levadura cercana, se utilizará levadura seca instantánea. Entre sus motivos están que poseen una larga vida útil, no necesitan frío para su almacenamiento y se hidratan con facilidad. Como desventajas, su mayor coste y su sensibilidad al oxígeno y a la luz solar.

3.5. Caramelo (E150)

Se denomina adjunto a aquellos cereales sin maltear u otros componentes que proporcionan almidón de forma más barata que la malta. Puede sustituirse un porcentaje de malta por algún adjunto, ya que el poder enzimático de la malta es suficiente para degradar almidón provisional.

Como adjuntos se utilizan el maíz, arroz, cebada, sorgo y mijo, trigo (muy poco), azúcar, jarabe de glucosa y caramelo.

El estilo de cerveza a elaborar es tostada, por lo que como adjunto se añade únicamente caramelo para aportarle ese oscuro a cobrizo que presentan esta cerveza. Se utiliza un 4% puesto que posee un valor cromático alto.

Se entiende caramelo (E150 según la Directiva de Aprobación de Aditivos Autorizados) un colorante alimentario de color marrón oscuro, el cual se forma calentando azúcar, con utilización de sustancias técnicas adicionales. Después de la cocción de la solución, se dosifica un catalizador (amoníaco) y se calienta la masa a 160°C. Cuando se alcanza la intensidad de color deseada el proceso se interrumpe, el caramelo es enfriado y ajustado a los valores deseados.

En las fábricas de cerveza se utilizan exclusivamente caramelos de la clase 3 (caramelo amónico), los cuales tienen intensidades de color 6000 y 40.000 EBC.

4. Cálculos de producción y materias primas

4.1. Capacidad productiva

La planta objeto de proyecto tendrá una producción anual de 10.000 hl de cerveza tostada ale.

Teniendo en cuenta un porcentaje de pérdidas estimado del 9%, la producción anual de cerveza será:

$$10.000 \text{ hl/año} \cdot \frac{100}{100 - 9} = 10.989,01 \text{ hl/año}$$

Si suponemos 50 semanas de trabajo al año, 4 días de producción a la semana y dos lotes de fabricación al día, resultan:

$$50 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} \cdot 4 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \cdot 2 \frac{\text{lotes}}{\text{día}} = 400 \text{ lotes/año}$$

Si se han de elaborar un total de 10.989,01 hl de cerveza al año, cada uno de los lotes deberá tener una producción de:

$$\frac{10.989,01 \text{ hl/año}}{400 \text{ lotes/año}} = 27.47 \text{ hl/lote}$$

Buscando una mayor estandarización con los equipos disponibles comercialmente se opta por elegir como tamaño de diseño 30 hl/lote, debiendo adecuarse la producción para compensar los casi 3 hl extras que se producen.

4.2 Cálculo de materia primas

4.2.1. Malta

Es habitual en las cervezas aportar entre 17 a 20 kg de malta por cada hectolitro de cerveza, como la fabricada en el presente proyecto es “tostada”, de alta fermentación, la receta será diseñada en base a 20 kg de malta por casa hectolitro de cerveza. Como ha sido comentado, la elaboración de dicha cerveza, posee cuatro variedades de malta diferentes y, además, caramelo el cual va a ser incluido aquí. Se van a realizar los cálculos con la malta Pilsner, ya que la metodología de cálculo es la misma para el resto.

El 70% Malta Pilsner de 20 kg/hl son 14 kg/hl de cerveza, por lo que la cantidad de malta Pilsner que se precisa es:

$$30 \frac{\text{hl}}{\text{lote}} \cdot \frac{14 \text{ kg malta Pilsner}}{\text{hl}} = \frac{420 \text{ kg malta Pilsner}}{\text{lote}}$$

Malta / Caramelo	%	Kg / hl de cerveza	kg / lote
Pilsner	70	14,0	420,0
Munich	10	2,0	60,0
Special b	8	1,6	48,0
Caramunich	8	1,6	48,0
Caramelo (E-150)	4	0,8	24,0
Total	100	20	600

4.2.2. Agua

Para el cálculo de la cantidad de agua que se necesita durante el proceso de la elaboración se va a seguir el método Wolfgrang Kunze.

- En la maceración la proporción de malta/agua de la colada principal es de 1:3,5 de manera que la cantidad de agua necesaria para cubrir la malta que se utiliza es:

$$V_{\text{agua}} = \frac{600\text{kg} \cdot 3,5\text{l}}{1\text{kg}} = 2100\text{l} = 21\text{hl}$$

De manera que 600 kg de malta, necesitan 21 hl de agua para producir un mosto al 20%.

En esta etapa se disuelve el 80% de la malta (más 24 kg de caramelo que sabemos que se disuelve por completo):

$$M_{\text{disuelta}} = 558 \text{ kg} \cdot 0,8 = 446,4 \text{ kg}$$

Así, la cantidad de sólidos tras la disolución será la diferencia entre el total de la malta aportada y la malta disuelta:

$$\text{Sólidos} = 558 \text{ kg} - 446,4 \text{ kg} = 111,6 \text{ kg}$$

Correspondiendo dicha cantidad al 18,18% de la cantidad total del bagazo.

- Tras la maceración se ha de separar el mosto del bagazo mediante el proceso de filtración. Se obtienen entre 100 y 130 kg de heces por cada 100 kg de malta. En este caso se obtiene 110kg/100kg.

$$\text{bagazo} = \frac{558 \text{ kg} \cdot 110 \text{ kg}}{100 \text{ kg}} = 613,8 \text{ kg}$$

La cantidad total del bagazo está compuesta por un 81,82% de agua y un 18,18% de sólidos (calculados anteriormente). Conforme a esto, la composición del bagazo es de 502,2 litros de agua, más 111,6 kg de partículas sólidas.

El mosto que se obtiene de la maceración contiene un 20% de extracto, y la cerveza que se va a elaborar pretende tener un extracto seco primitivo del 15%. Para poder disminuir este porcentaje se aplica agua caliente que, además, lavará el bagazo.

Para calcular la cantidad de agua necesaria, se parte de que los 446,4 kg de malta disuelta (más la del caramelo que son 24 kg) representan el 15% que se quiere conseguir. Así, la cantidad total de producción sería de:

$$P_{\text{total}} = \frac{470,4 \text{ kg} \cdot 100}{15} = 3.136 \text{ kg}$$

Si a la producción total se le elimina la cantidad de malta disuelta, se obtiene que 2.665,6 litros sea la cantidad total de agua necesaria para dicha producción con dicho extracto. Teniendo en cuenta que ya se añadió agua para la maceración, pero que parte de ella se pierde con el bagazo, la cantidad de agua de lavado viene dada por la diferencia entre el agua total necesaria y el agua de maceración, más el agua perdida con el bagazo:

$$V_{\text{agua de lavado}} = (2.665,6\text{l} - 2.100\text{l}) + 502,2\text{l} = 1067,8\text{l}$$

- La producción total calculada en el apartado anterior, pasará a la siguiente etapa, la cocción, donde parte del agua se evaporará, por lo que para contrarrestar la pérdida habría que incorporar esa misma cantidad de agua caliente a la cuba de cocción, sin embargo como hay de más, no lo añadimos. Se calcula una pérdida aproximada del 7%.

$$\text{Evaporacion} = 3000\text{l} \cdot 0,07 = 210\text{l}$$

4.2.3. Lúpulo

Como ya se ha hecho con el agua, se calculará la cantidad necesaria de lúpulo, en base al método de Wolfgrang Kunze. Como ya se ha especificado anteriormente, se usarán pellets de lúpulo para la elaboración de esta cerveza.

Aunque en la original Belgian Dubbel se utilizan las variedades *Hersbrucker* y *Styrian Golding*, se utilizarán unas variedades que se cultivan en España como ya se especificó en el estudio de alternativas.

Se bombean aproximadamente 30 hl de mosto caliente, que se contraen en torno a un 4% al enfriarse, con un valor de amargor de 20 IBU. En este caso se tiene en cuenta la contracción del mosto al enfriar ya que esto puede influir notablemente en las características organolépticas del producto final.

$$\text{Mosto}_{\text{frio}} = 30\text{ hl} \cdot (1 - 0.04) = 28,8\text{ hl}$$

Un valor de amargor de 20 IBU equivale a 2,0 gramos de compuestos amargos por cada hectolitro de cerveza, por lo que la cantidad de compuestos amargos a aportar a cada lote será:

$$\text{Compuestos amargos} = \frac{28,8\text{ hl} \cdot 2,0\text{ g}}{1\text{ hl}} = 57,6\text{ g}$$

Estos compuestos amargos tienen un rendimiento en torno al 30%, lo que hace que la cantidad final de α -ácidos sea:

$$\alpha - \text{ácidos} = \frac{57,6\text{ g} \cdot 100}{30} = 192\text{ g}$$

A la cuba de cocción se añaden dos tipos de lúpulos en diferentes momentos cada uno, especificados en el proceso productivo. La cantidad añadida de cada uno de ellos será:

- 80% *Perle* que posee un 6,5% de α -ácidos

$$\text{Cantidad de } \alpha - \text{ácidos} = \frac{192\text{ g} \cdot 80}{100} = 153,6\text{ g}$$

$$\text{Lúpulo } \textit{Perle} = \frac{153,6\text{ g} \cdot 100}{6,5} = 2.363,08\text{ g}$$

- 20% *Nugget*, con un 11% de α -ácidos

$$\text{Cantidad de } \alpha - \text{ácidos} = \frac{192\text{ g} \cdot 20}{100} = 38,4\text{ g}$$

$$\text{Lúpulo } \textit{Nugget} = \frac{38,4\text{ g} \cdot 100}{11} = 349,09\text{ g}$$

4.2.4. Levadura

La dosis de levadura varía si son cervezas de alta o baja fermentación. En aquellas de alta fermentación, caso que nos ocupa, la dosis es algo menor que en las de baja fermentación.

Para la receta de la cerveza que se va a elaborar, la dosis escogida es de 60 gramos por cada hectolitro de mosto en la fermentación primitiva, y de 5 gramos por cada hectolitro en la segunda fermentación realizada durante la maduración.

Por tanto, la dosis empleada en un tanque cilíndrico para realizar la primera fermentación, si en un tanque se introducen dos lotes, es decir, 60 hl, es de 3.600 gramos (1.800 g/lote). Y, la dosis de levadura empleada para la segunda fermentación es de 300 gramos (150 g/lote).

5. Esquema general para la elaboración de cerveza

El proceso general de elaboración de cerveza se compone de muchas etapas, resumibles en tres, todas ellas importantes y necesarias:

- Recepción y almacenamiento de materias primas
- Fabricación de mosto (molturación, maceración, filtración, cocción y enfriamiento)
- Fabricación de cerveza (fermentación, maduración, filtración, estabilización)
- Envasado

Empieza con la recepción del grano (malta y adjuntos) en la industria a granel o en sacos.

La cebada malteada se muele previamente con el objetivo de romper el endospermo, causando el mínimo daño posible a la cascarilla.

Después de la molienda, la sémola resultante (harina gruesa o harina fina, en función de su paso por distintos tamices, además de la cascarilla desprendida del grano) se macera en agua a temperaturas seleccionadas para liberar mediante la acción enzimática un extracto fermentable, que servirá de sustrato a las levaduras en la fase de fermentación.

Se pueden añadir adjuntos como fuente suplementaria de carbohidratos tanto en la caldera de maceración o empaste (maíz o arroz entre otros), como en la cuba de cocción (sacarosa o glucosa/maltosa en forma de jarabe o caramelo E150).

Este mosto se separa del bagazo durante la etapa de filtración del mosto. Puede emplearse para alimento de ganado.

El mosto se lleva a ebullición junto con el lúpulo en la etapa conocida como cocción. Durante la etapa de cocción tienen lugar una serie de reacciones muy variadas y complejas, una de las cuales es la solubilización e isomerización de las sustancias amargas y aceites del lúpulo.

Un grueso coagulo de materia proteínica precipitada se separa del mosto por efecto del calor.

Este coagulo se conoce con el nombre de “turbio caliente”. El mosto se clarifica en una cuba de remolino o whirlpool, separando el precipitado proteínico.

Posteriormente se enfría el mosto hasta la temperatura de inoculación de la levadura, esta temperatura depende de la levadura empleada.

El mosto pasa a la fase de fermentación donde la levadura se encarga de convertir los azúcares fermentables en alcohol y CO₂.

Antes de consumirse todos los azúcares, la cerveza resultante de la fermentación pasa a los tanques de guarda (en caso de usar cilindrocónicos se realiza en el mismo tanque), desde donde se inician los procesos de clarificación, pasteurización y envasado. La cerveza es embotellada y etiquetada y está lista para su distribución.

6. Recepción y almacenamiento de materias primas

La cerveza producida por esta instalación consiste en una cerveza dubbel de origen belga de fermentación alta la cual es consumida pero no fabricada en nuestro país. Las materias primas empleadas para su elaboración son muy variadas, no obstante, se optará por la elaboración sin ningún adjunto salvo de caramelo necesario para otorgar color aunque también contenga azúcares fermentables.

No se emplearán cereales fermentables a excepción de malta, sin embargo, se emplearán cuatro tipos de malta diferentes para proporcionar a la cerveza el sabor característico a su estilo.

La recepción de materias primas se realizará mensualmente de tal forma que la instalación diseñada cuenta con la superficie suficiente para el almacenamiento de las materias primas durante un mes. Sin embargo, las maltas especiales, Munich (10%), Special B (8%) y Caramunich (8%) serán suministradas semanalmente para evitar pérdidas tecnológicas y organolépticas, ya que, el contenido de agua de la malta se incrementa levemente durante su almacenamiento y son las que dotan de personalidad al producto final.

Debido a que la mayor malta empleada (malta base) es la Pilsner (70%), será almacenada en un silo con 30 m³ de capacidad. Este silo no está aireado puesto que la malta ya no respira. El almacenaje en silos es el sistema más adecuado, pues su menor área superficial hace que la posible absorción de humedad, debido a su higroscopicidad, sea menor.

El material de construcción del silo es metálico y tratado mediante un galvanizado, de forma que se evite la corrosión del mismo. Se ha optado por la instalación del silo en el exterior, resguardado del efecto de una alta insolación, mediante una marquesina. De este modo se facilita la carga del silo.

Por otro lado, el transporte de la malta almacenada en el silo hasta el molino se lleva a cabo mediante una cinta transportadora.

El resto de materias primas (maltas especiales, lúpulo en pellets y caramelo), debido a que la cantidad empleada en el proceso es notablemente menor, serán almacenadas en sacos en el almacén de materias primas. Dicho almacén será dotado de sistemas que impidan la entrada y proliferación de roedores e insectos.

El pesaje se lleva a cabo en una báscula industrial situada en la descarga del silo, antes de molienda. Cada lote de cerveza producido por la industria lleva 558 kg de malta (420 kg/lote malta Pilsner, 60 kg/lote malta Munich y 48 kg/lote de malta Specil b y Caramunich). El almacén de materias primas será dotado de otra báscula para el pesaje de las maltas especiales así como del lúpulo y el caramelo. El realizar la pesada previa a la molienda facilita la labor y limpieza de la misma.

Las levaduras a emplear serán de fermentación alta para aprovechar la tecnología de los fermentadores cilindrocónicos y, así, realizar una segunda fermentación durante el tiempo de maduración y guarda. A la hora de elegir una cepa en concreto, son criterios importantes su comportamiento fermentativo, su comportamiento respecto a la floculación, su grado de multiplicación, su poder fermentativo y la formación y eliminación de subproductos, que son los productores de aroma.

6.1. Evaluación de la malta

La malta empleada siempre tiene que ser bien modificada, esto es, que se haya eliminado la mayor parte del β -glucano de las paredes celulares, así como parte de la fracción proteica insoluble, los cuales, de otro modo, restringirían el acceso de los enzimas a los gránulos de almidón. En la modificación, al mismo tiempo se desarrollan los enzimas que transformarán el almidón en azúcares fermentables.

Trabajar con maltas bien modificadas reporta una serie de ventajas en la elaboración de cerveza como mayores temperaturas de premaceración o menores problemas de filtrabilidad, es por ello, que durante la recepción de la malta se realizarán una serie de análisis y controles:

- Control de calidad manual
 - Es realizado sobre el color, el olor, el sabor, el aroma y el brillo, así como sobre el grado de impurezas. Da únicamente una indicación muy somera.
- Exámenes mecánicos
 - Clasificación
 - Masa de mil granos
 - Prueba de flotación
 - Vitreosidad
 - Friabilidad
 - Desarrollo de la acrospira
 - Capacidad de germinación

- Densidad
- Exámenes químico-técnicos
- Contenido de agua
- Proceso de maceración en laboratorio

En el contrato de suministro de malta, la maltería garantiza una determinada calidad de su producto. Por otro lado, la fábrica de cerveza tiene una serie de especificaciones con respecto a la calidad de la malta, la cual garantiza que se pueda obtener sin demoras una buena calidad de cerveza con el proceso de maceración utilizado en planta.

En caso de no cumplirse durante la recepción los parámetros de calidad dentro del rango aceptable, se procederá a la devolución de la entrega. Si no se cumplen pero están dentro del rango admisible, se negociarán las condiciones económicas.

6.2. Evaluación del lúpulo

La evaluación del lúpulo se realiza por control de calidad manual del lúpulo (realizado por la empresa suministradora) y por determinación de los α -ácidos en el lúpulo o en los productos enteros.

Se analizará el contenido de compuestos amargos ya que es la indicación más importante para el cervecero. Para ello son usuales y posibles diferentes métodos. Se empleará el método conductométrico.

7. Fabricación del mosto

7.1. Molturación de la malta

La molturación o molienda persigue como objetivo la trituración de la malta. Además, se llevan a cabo ciertos pretratamientos como la eliminación de objetos que pueden causar chispas.

Debe tenerse presente que el polvo de cereal forma mezclas explosivas con el aire, de modo que se debe prestar especial interés a la inexistencia de chispas que pueden causar explosiones. Adicionalmente, la zona de molienda debe estar dotada de un sistema de extracción de polvo, de forma que dichas mezclas explosivas no lleguen a formarse. Actualmente, los propios equipos de molienda vienen equipados con sistemas como discos rígidos de ruptura que evitan explosiones.

Deben tenerse en cuenta las pequeñas pérdidas que se producen durante esta etapa (0,4 a 1,4 kg por cada 100 kg de malta). Dicho polvo de malta será mezclado con la sémola por su contenido en extracto.

La eliminación de pequeños objetos metálicos que pudiera llevar la malta se realiza mediante un imán instalado en la rampa de carga del molino. De este modo quedan retenidas posibles piezas metálicas que además pueden ocasionar daños en los rodillos del molino.

Se ha optado por la instalación de un sistema de molienda seca con un molino de cuatro rodillos. Éste posee dos pares de rodillos, que están dispuestos de forma superpuesta. La malta llega a través del rodillo de alimentación o distribución al primer par de rodillos y es pretriturada. A través del tamiz vibratorio intercalado, los componentes ya finamente divididos, tales como harina y sémola fina, son extraídos y desviados a la tolva de molienda. Las cáscaras son liberadas de la sémola grosera en el segundo par de rodillos (molino de cuatro rodillos con juego de tamices intercalado). El pretriturado está compuesto aproximadamente por 30% de cascaras con sémola grosera adherida, 50% de sémola y 20% de harina; el segundo proceso de molienda por 20% de cáscaras, 50% de sémola y 30% de harina.

Es preciso que la cascarilla permanezca tan entera como sea posible y que el endospermo se muele hasta un tamaño de partícula que permita la fácil liberación del extracto. En caso de desintegrarse demasiado aparecen problemas de filtración. En cuanto a la trituración del endospermo, es necesario que las partículas del mismo se hidraten bien y liberen fácilmente sus enzimas y otros constituyentes celulares para que puedan degradarse rápidamente. Desde este punto de vista, serían ideales partículas de tamaño reducido, pero éstas tienden a compactarse y formar un lecho impermeable que libera muy lenta y parcialmente el mosto.

Por último, esta sección lleva instalado un sistema de transporte de la malta ya molida hasta la cuba de maceración, a través de un sistema similar a un tornillo sinfín que consiste en un tubo de plástico flexible que lleva alojado unos discos móviles unidos por su eje. Entre los discos se forman unas cámaras que se rellenan con sémola. Con el movimiento de los discos hacia la caldera de maceración se arrastra la malta hacia la misma. Se buscará llevar a cabo la molienda en los instantes previos a la elaboración de un lote, puesto que conlleva un corto almacenaje de la sémola, de modo que se reduce la oxidación y el posible desarrollo de microorganismos.

7.2. Maceración

La maceración es el proceso más importante en la fabricación de mosto. En la maceración, la molienda y el agua son mezcladas entre sí (templada). Los componentes de la malta entran de este modo en disolución y, con ayuda de las enzimas, se los obtiene como extractos. Las transformaciones durante la maceración tienen una importancia decisiva.

El objetivo de la maceración es incrementar las temperaturas de la templada hasta alcanzar las temperaturas óptimas de las enzimas que se desea dejar actuar y en el mantenimiento de un reposo a esa temperatura.

Valores óptimos de temperatura de las enzimas:

- 45 a 50 °C: reposo proteico y de β -glucano.
- 62 a 65 °C: reposo de producción de maltosa.
- 70 a 75 °C: reposo de sacarificación.
- 75 a 78 °C: temperatura de finalización de la maceración.

El método de maceración elegido ha de adaptarse al tipo de mosto y cerveza deseada, las materias primas empleadas, la sala de cocción y las condiciones económicas.

Se empleará un método de infusión por sus ventajas (fácil automatización, menor consumo energético que los procesos por decocción y más fáciles de monitorizar) además de porque las cervezas tipo Ale se realizan mediante este sistema mayoritariamente. Consiste en el calentamiento directo del macerado hasta alcanzar la temperatura máxima.

Con este método se va proporcionando calor progresivamente a la mezcla en agitación, hasta alcanzar las temperaturas seleccionadas de un modo escalonado. Es decir, cuando se alcanza cada uno de los niveles de temperatura programados se realiza un estacionamiento temporal o reposo térmico para que las enzimas completen la actividad hidrolítica.

Temperatura (°C)	50	63	72	78
Tiempo (min)	15	45	25	5

La maceración por infusión se puede aplicar para la elaboración de cualquier tipo de cerveza y se lleva a cabo en una sola cuba. Requiere el empleo de maltas bien desagradadas con un elevado potencial enzimático.

Resulta de especial interés el tamaño del agitador. Debe tener una velocidad de rotación apropiada sin exceder los 2 m/s. De otro modo, se generarían fuerzas de cizalla que influirían negativamente en el filtrado de la pasta.

También es de suma importancia el sistema calefactor de la cuba. El calentamiento elegido es realizado por medio de tubos calefactores semicirculares soldados al fondo y laterales de la cuba. Como fluido calefactor se emplea vapor a 3 bar que es introducido por distintas zonas, y que condensa, dando su calor de condensación a las paredes de la cuba. Debido a la estructura rígida de los tubos semicirculares no existe riesgo de colapso a causa del vacío que se forma después del cierre de la válvula de vapor. El vapor condensado se evacúa a través de un colector que actúa como válvula de flotación de modo que se mantiene la presión en los tubos calefactores, mientras que el agua de condensado es evacuada sin presión.

La mezcla es realizada de manera que el agua y la molienda sean mezclados íntimamente entre sí y sin que se formen grumos. Para ello, es insertado un premezclador en el cual pasa agua a temperatura de proceso de mezcla, junto con la molienda, siendo así libre de grumos. Es de gran importancia la mezcla libre de grumos y el trabajo del agitador para la acción de las enzimas.

7.2.1. Control de la maceración

La maceración es realizada de acuerdo con las especificaciones establecidas por la dirección de la fábrica de cerveza. Para ello, la persona a cargo de la maceración debe registrar en el informe de cocimiento todos los detalles (cantidad de carga, volumen de bombeo, hora, temperatura así como particularidades que se observen). Los valores son registrados por ordenador. Están permanentemente disponibles a través del monitor, son almacenados y, de ser requeridos, se dispone de ellos para ser impresos. Pero en todos los casos, la prueba de yodo es realizada por la persona encargada de la maceración.

7.3. Filtración del mosto

Tras la maceración, la templa se compone de una mezcla acuosa. Dicha mezcla posee una parte disuelta (mosto) y una parte no disuelta (afrecho, bagazo o heces). El mosto es la parte que se convertirá en cerveza, por lo que es necesario separarlo de las heces.

Para ello se emplea una cuba filtro frente al filtro de templa. Las ventajas de la cuba filtro son un tiempo de filtración mucho menor que permite numerosos cocimientos al día, produce una calidad de mosto clara y valores de turbidez muy reducidos, el rendimiento de la sala de cocción es incluso mayor que el obtenido en laboratorio, es mínima la absorción de oxígeno, es fácil de operar y el esfuerzo de trabajo reducido y los costes operativos son menores.

La secuencia de operación de una cuba filtro tiene lugar en varias etapas:

1. Expulsión del aire: para lograr una rápida filtración, el falso fondo debe ser liberado de partículas contaminantes y burbujas de aire, para ello se hace pasar desde abajo agua caliente a través del falso fondo que, al mismo tiempo, sirve para calentarlo.
2. Introducción de la templa por bombeo: la templa es transferida a la cuba de filtración lo más rápidamente posible, distribuyéndose allí uniformemente. Es por ello que la velocidad al introducir por bombeo debe ser lo más baja posible para evitar una desintegración de la mezcla. Aun así, el caudal debe ser grande para realizar la transferencia de la mezcla en 5 min. Esto requiere secciones grandes de tubería. Es ventajoso realizar la introducción por abajo. En la cuba de maceración, se deja operando el agitador durante el vaciado para que la templa quede mezclada.
3. Reposo de filtración: tras la introducción del macerado, el bagazo se asienta. Esta etapa es esencial porque el bagazo se precisa como lecho filtrante natural. Esta etapa se lleva a cabo 30 minutos. Al final de este tiempo, el bagazo se ha dispuesto formando tres capas:
 - Masa de fondo: fina capa de partículas gruesas y pesadas que pueden contener almidón.
 - Masa principal: capa más espesa.

- Masa superficial: fina capa, compuesta por las partículas más livianas de templa, principalmente proteínas y pequeños fragmentos de la cascarilla.

Esa capa superficial presenta un problema por ser la menos permeable de las tres, de modo que para una extracción uniforme, debe estar regularmente distribuida por el bagazo y debe ser rota lo antes posible por el rascador.

4. Descarga del primer mosto: el primer mosto pasa a través del lecho de bagazo y es, por tanto, filtrado. El bagazo opone al mosto que fluye a través del mismo una resistencia, que causa un efecto de succión, debido a que trata de pasar más mosto del que pueden continuar fluyendo. Este efecto causa que el bagazo se compacte e incremente la resistencia. Ello puede conducir a una demora del proceso de filtración. Por lo tanto, es necesario mantener la diferencia de presión tan baja como sea posible y el bagazo suelto. Por este motivo, el dispositivo de raspado es controlado por la diferencia de presión. El primer mosto posee un 20% de extracto.
5. Lavado y salida del segundo mosto: comienza cuando el bagazo empieza a ser visible para mantener su esponjosidad. El agua de lavado se sitúa en la parte superior y va desplazando al mosto hacia abajo. Este proceso necesita tiempo pues el extracto del bagazo no se disuelve rápidamente. En la industria se realiza un lavado continuo, es decir, mientras sale el segundo mosto. La gran diferencia de extracto entre el agua de lavado y el contenido en el bagazo aceleran la extracción. Un lavado continuo tiene una serie de ventajas:
 - filtración clara del mosto
 - menos lixiviación de la cascarilla
 - menor absorción de oxígeno
 - obtención de cervezas más finas
 - mejor estabilidad del sabor

El final de filtrado lo marca la medida de la concentración del mosto. En este caso finalizará al alcanzar un mosto al 15%.

Suministro de agua	2 min
Llenado	10 min
Primer mosto	15 min
Lavado	45 min
Exprimido	6 min
Evacuación de bagazo	10 min
Enjuague de fondo falso	2 min
Tiempo total	90 min

6. Evacuación del bagazo: tras la salida de las últimas aguas se procede a la evacuación del bagazo a través del compartimento de descarga de la cuba de filtración para transportarlo a través de un tornillo sinfín. Dicho residuo será vendido a un productor de compost de la zona. Este productor se encargará de retirarlo de la planta, por lo que, aunque las ganancias sean menores, se evitan los costes a la hora de gestionar su almacenamiento o traslado.

7.4. Cocción del mosto

El mosto que ha sido extraído y clarificado, contiene carbohidratos, proteínas y nutrientes para la levadura, necesarios para la fermentación. Sin embargo, antes de proceder a la fermentación, el mosto debe acondicionarse mediante ebullición.

Durante la cocción del mosto tienen lugar importantes transformaciones:

- Disolución transformación de los componentes del lúpulo: las resinas o compuestos amargos son los componentes prioritarios para la fabricación de cerveza, ya que le otorgan su característico sabor amargo.
- Formación y precipitación de compuestos formados por proteínas y polifenoles: son los encargados de la formación de espuma y de la turbidez de la cerveza, además de ser fuente nutricional de la levadura.
- Evaporación de agua: se evapora un 7% debido a la elección de una cuba de cocción por vapor con fondo doble que trabaja a un máximo de 3 bar y la presión a la que se realiza la cocción del mosto menor.

- Esterilización del mosto: durante la cocción se destruyen todos los microorganismos que pueden agriar la cerveza y/o modificar el sabor deseado.
- Destrucción de todas las enzimas: lo que hace que sea imposible una modificación no controlada en la composición del mosto.
- Carga térmica del mosto: se forman Maillard y aldehídos de Strecker, oscureciendo el mosto de forma pregresiva. La carga térmica aumenta durante la cocción y en el reposo del Whirlpool.
- Reducción del pH del mosto: el mosto se acidifica debido a la formación de malanoidinas y los compuestos que aporta el lúpulo.
- Formación de sustancias reductoras: se forman compuestos que reaccionan con el oxígeno del mosto, ejerciendo un poder reductor. Hacen que la coloración aumente, aunque posteriormente se aclare en la fermentación.
- Evaporación de sustancias aromáticas indeseables: se pretende un perfil aromático óptimo, para lo cual se eliminan sustancias como el sulfuro de metilo, degradadores de lípidos, hexanal, aldehídos de Strecker y productos de Maillard.

La cocción del mosto se lleva a cabo en la cuba de cocción durante una duración de 90 minutos. La adicción del lúpulo se realiza en tres etapas. Al comenzar la cocción se añade junto con el mosto el 70% de la variedad *Perle*, en el minuto 60 se introduce el 20% de la variedad *Nugget* y en los 10 minutos restantes se añade el 10% restante de la variedad *Perle*. Con ello, se consiguen los aromas deseados así como la intensidad de amargor, de tal forma que se obtiene un mosto en el que no predomine el amargor sino que también sean notables los compuestos aromáticos de dichos lúpulos.

7.4.1. Control del mosto caliente

La composición del mosto caliente tiene gran influencia sobre la calidad de la cerveza fabricada a partir del mismo, por lo que la persona encargada de la cocción tiene que realizar y controlar una serie de parámetros:

- Control de la brillantez del mosto: a través de una mirilla, la persona encargada de la cocción examina el mosto delante de una fuente de luz y si el mosto tiene un aspecto brillantemente claro y si nadan flóculos groseros en él.
- Sacarificación posterior, por medio de la prueba de yodo: es posible que las partículas de almidón aun no disueltas entren en solución causando turbidez en la cerveza, si esto no es notado a tiempo.
- Cantidad de mosto caliente: si se posee un dispositivo calibrado de medición de mosto frío se puede prescindir de ello.
- Contenido de extracto del mosto caliente: el contenido de extracto es determinado e indicado automáticamente.

La cantidad y el contenido de extracto del mosto caliente son la base para la determinación del rendimiento de la sala de cocción.

Además, en el laboratorio se analizarán otros parámetros para los que es necesario material específico: valor pH, unidades de amargor, nitrógeno total, nitrógeno libre, ensayo fotométrico de yodo, viscosidad, sulfuro de dimetilo (DMS), contenido de cinq, contenido de β -glucano y ácidos grasos.

7.5. Eliminación de turbio caliente

El turbio caliente está compuesto por partículas grandes de 30 a 80 μm , que son algo más pesadas que el mosto y que, por lo general, sedimentan bien.

El turbio debe ser extraído porque además de carecer de valor para la fabricación de la cerveza, es perjudicial para su calidad:

- obstaculiza la clarificación del mosto
- cubre la levadura
- incrementan la cantidad de sedimento y, por tanto, las pérdidas.
- Contiene los ácidos grasos de la malta que son fácilmente oxidable y perjudiciales para la estabilidad.
- Dificulta la filtración de la cerveza si no es separado a tiempo

La cantidad de turbio es de 6.000-8.000 mg/L tras la salida y, después de su eliminación bajan a 100 mg/L.

El tanque remolino o Whirlpool es el equipo instalado para la extracción del turbio. También pueden emplearse separadoras centrífugas pero tienen numerosas desventajas como sus altos costes de inversión y operación. El Whirlpool, por el contrario, es un equipo sencillo, de bajo coste de instalación y que permite una buena clarificación del mosto caliente, eliminando las partículas en él presentes.

El bombeo del mosto al Whirlpool es de especial importancia. Debe cuidarse que la bomba de mosto no trabaje demasiado rápido y que trabaje sin cavitación, para que no sea afectado por los esfuerzos de corte resultantes.

La velocidad de entrada del mosto no debe exceder los 3,5 m/s. Son suficientes velocidades menores para hacer rotar el mosto y lograr el efecto de Whirlpool. Pero es importante un caudal que sea lo más grande posible.

La duración del reposo en el Whirlpool es de 30 minutos.

7.6. Enfriamiento del mosto

Debido a que la levadura sólo puede fermentar a bajas temperaturas, se enfría lo más rápidamente posible a una temperatura de 16 °C, que es la temperatura de inicio de las levaduras de fermentación alta.

Por debajo de aproximadamente 60 °C, el mosto anteriormente brillante comienza a enturbiarse. Este enturbiamiento consiste en minúsculas partículas de aproximadamente 0,5 μm de diámetro. No serán extraídas ya que el empleo de una

levadura fermentativa y una óptima eliminación de los turbios calientes en el Whirlpool resultan suficientes para obtener una cerveza con gran sabor y una buena estabilidad.

El enfriamiento del mosto tiene lugar con un intercambiador de placas debido a las siguientes ventajas:

- ocupa un espacio reducido
- tiene muy buena transferencia de calor con bajas pérdidas de presión
- es fácil de limpiar y se puede conectar al sistema CIP
- el mosto permanece muy poco tiempo en el enfriador
- no hay riesgo de contaminación, si es limpiado periódicamente.

El enfriamiento puede realizarse en una o dos etapas. En el presente proyecto se realiza en una etapa de modo que agua helada a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (55% agua 45% propileno glicol), procedente de un equipo de frío, es calentada con el mosto caliente, en tanto que éste es enfriado de $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $98\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta la temperatura de inicio de fermentación.

La elección de un enfriador de una etapa es de porque son de construcción y operación más sencillas, son más baratas en su adquisición y se asume que tienen el mismo requerimiento de energía que los de dos etapas.

La presión de operación permitida de los enfriadores de placas es por lo general 10 bar.

7.7. Aireación del mosto

La aireación del mosto frío para el abastecimiento de la levadura es la única vez, durante todo el proceso de fabricación de la cerveza, en la que se realiza el suministro de oxígeno de forma deliberada. Este oxígeno es consumido por la levadura en pocas horas y no perjudica la calidad del mosto.

Para ello, se ha elegido un equipo de aireación con tubo de Venturi, en el que hay un incremento de la velocidad de flujo en la zona de estrechamiento. El aire se introduce a través de un mezclador de chorro y se mezcla completamente en la zona de turbulencia que se produce tras el ensanchamiento de la conducción. Tiene lugar una importante pérdida de presión.

Este sistema se encuentra dotado de un compresor de aire estéril y libre de grasas que suministra el aire que va a mezclarse con el mosto. Este equipo dispone de una combinación de filtros que hace posible la introducción de un aire que no resulte dañino al proceso.

7.8. Fermentación y maduración

Una vez realizada la aireación del mosto, el mosto es trasladado a los tanques de fermentación y maduración, donde allí, se inocula la levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*). Una vez consumido el oxígeno por la levadura y, por tanto, haberse multiplicado, las cervezas tipo Ale comienzan la fermentación a los $16\text{-}18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y alcanzan los $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ debido al calor propio de la fermentación.

A las 24 horas de iniciarse el proceso, se forma una capa de espuma en la superficie. Se quita la cabeza de esta espuma para que respire el líquido mientras que las levaduras van transformando el azúcar en alcohol. Cuando termina de actuar, la levadura cae al fondo del tanque y entonces es retirada por la parte inferior del tanque. Es un proceso rápido que dura 5 días.

A continuación, las cervezas de fermentación alta tienen algún tipo de maduración. En este caso, se realizará una maduración (12-15 °C) en la que tendrá lugar una segunda fermentación con la inoculación de una menor dosis de levadura y la que presente el tanque que durará 10 días. El indicador para el estado de maduración de la cerveza es la degradación del diacetilo. Se puede asumir que, con la degradación amplia del diacetilo, también han desaparecido otras sustancias indeseables propias de la cerveza verde. Al final de la fase de maduración, el contenido total de diacetilo debe encontrarse por debajo de 0,10 mg/L. Al tratarse de una maduración en frío, el diacetilo es degradado más rápida y seguramente. El CO₂ producido en esta etapa será bastante menor, puesto que no es la fermentación principal, y no será evacuado de forma que el ajuste de carbonatación en la fase de embotellado sea mínimo.

Para finalizar, después de la maduración la levadura residual debe ser extraída del tanque y, la cerveza, permanecer en reposo durante 6 días a una temperatura de entre -1 y 1°C. Los objetivos de la guarda, en resumen son la carbonatación, la estabilización en frío, la estandarización y la maduración del sabor.

Para la fermentación y maduración se ha optado por la utilización de un único tanque (proceso monotanque) llamado cilindrocónico debido a su menor riesgo microbiológico, limpieza de un solo tanque, pérdida de CO₂ menor, la merma es menor, ahorro energético y no se corre peligro de que entre oxígeno.

La instalación de los tanques cilindrocónicos se llevará a cabo en el interior de la industria, y se han diseñado con capacidad de albergar dos lotes de producción. Su fondo tiene un ángulo de 60° y se encuentran refrigerados por dos encamisados, uno en el cono y otro en la parte cilíndrica. Estos encamisados con agua helada son utilizados para controlar el aumento de temperatura producido durante la fermentación y maduración, para tener la cerveza a -2 °C durante su estabilidad coloidal y, así como para evitar la estratificación por diferencia de temperaturas entre el fondo y la superficie.

El proceso diseñado de fermentación y guarda va a tardar 21 días. Las ventajas del mismo son:

- se alcanza a atenuación final (rendimiento) rápidamente
- se elimina el diacetilo de un modo rápido y seguro
- la cerveza producida es de alta calidad

7.8.1. Control de la fermentación y la maduración

Debido a que es la etapa del proceso producto más crítica de la cerveza, el control del proceso de fermentación será automático. Ello significa que de forma automática se medirá la temperatura, los tiempos de fermentación y guarda de cada tanque y el extracto entre otras. De esta forma, solo se necesita a una persona

encargada de visualizar el control a través de pantallas de monitoreo y la realización de catas para la observación de los parámetros organolépticos.

Las características principales del control de procesos son aquí:

- operación totalmente automática del proceso de fermentación y reposo
- medición del contenido de extracto y del grado de fermentación, sin necesidad de introducir nada en el tanque
- orientación permanente en los monitores respecto del estado de todos los tanques cilíndricos
- son posibles en todo momento cambios individuales en parámetros o valores prefijados a través del ordenador
- todos los datos son almacenados y pueden ser llamados de memoria en todo momento
- conectando una impresora, se pueden imprimir todos los datos

7.9. Filtración de la cerveza

Una vez transcurridos los 21 días de permanencia en los tanques cilíndricos, la cerveza tiene que ser filtrada.

La filtración es un proceso de separación, en el cual se extraen las células de levadura y otras sustancias de turbidez aún contenidas en la cerveza. En este proceso también se separan aquellas sustancias, que de lo contrario precipitarían por sí solas en el curso de las próximas semanas y meses y causarían turbidez en la cerveza.

El objetivo de la filtración es hacer que la cerveza sea conservable de tal manera que por un tiempo prolongado no se produzcan cambios visibles.

La filtración en esta etapa es realizada con un filtro de precapa con velas filtrantes, es decir, un filtro de bujías. Las ventajas de este sistema son las siguientes:

- Rentabilidad: debido a la capa homogénea por todo el largo de la vela filtrante, se alcanza un consumo mínimo de agentes de filtración.
- Construcción eficaz: evita la absorción de oxígeno durante la filtración.
- Capacidad: el flujo homogéneo a lo largo de las velas filtrantes, origina una distribución homogénea del tamaño de las partículas y, por ello, causa una caída rápida de los valores de turbidez. Altos rendimientos y largos tiempo útiles.
- Ampliación de la planta: no es necesario cambiar el equipo sino que se pueden ampliar la cantidad de velas filtrantes además, se pueden reequipar de formar que se aumenta la rentabilidad.

La duración del proceso de filtración de cerveza (un tanque cilindrocónico, es decir, dos lotes) es de 45 minutos.

7.10. Estabilización de la cerveza

Como la cerveza fabricada se quiere vender lejos del centro de producción, la estabilidad cumple un papel decisivo para alcanzar la fecha mínima de conservación indicada, dado que la cerveza puede estropearse y ser imbebible en breve tiempo. Existen varias causas fundamentales:

- Microorganismos (contaminantes) aun presentes en la cerveza pueden propagarse, enturbian la cerveza y la convierten en imbebible por excreción de productos metabólicos.
- Coloides contenidos en la cerveza se agrandan con el tiempo debido a diferentes factores y enturbian la cerveza.
- Con el tiempo, el sabor de la cerveza experimenta un deterioro.

Por ello, se debe hacer todo lo posible para garantizar la estabilidad dentro del tiempo mínimo de conservación. Para ello se dispone de dos métodos: la estabilización biológica y la coloidal de la cerveza. Ésta última no se va a tener en cuenta ya que va a ser expedida antes de que aparezcan turbiedades y no influye en el deterioro del sabor. De esta forma, no se añade ningún agente estabilizante externo que puede modificar aromas o sabor de la cerveza fabricada.

Sin embargo, sí se va a proporcionar una estabilidad biológica a la cerveza fabricada. La estabilidad biológica de la cerveza se alarga con la limpieza permanente durante el trabajo. A pesar de dicha limpieza llevada a cabo durante todo el proceso, dado que la cerveza debe mantenerse en estado impecable al menos hasta la fecha mínima de conservación, todos los contaminantes que entren en la cerveza deben ser eliminados o convertidos en inofensivos. Para ello, se va a realizar un tratamiento de calor por pasteurización.

Se va a utilizar una pasteurización flash frente a la pasteurización tipo túnel, ya que el calentamiento homogéneo de la cerveza en botella de éste último es complejo. Para ello, se utiliza el término de unidades de pasteurización (UP) y, de este modo, determinar el tiempo y la temperatura dependiendo de nuestras UP.

$$UP = \text{tiempo} \cdot 1,393^{\text{temperatura calentamiento}-60}$$

En la pasteurización flash, la cerveza es calentada por medio de un intercambiador de calor a 68 °C durante 1 minuto y 27 segundos (18 UP); posteriormente se vuelve a enfriar con la misma cerveza que va entrando.

En el equipo la cerveza fría es precalentada en la primera sección por cerveza caliente y en la segunda sección es llevada a la temperatura de pasteurización por medio de vapor de agua exactamente regulado. Esta temperatura de pasteurización es mantenida durante 1 minuto y 27 segundos. Este dispositivo de mantenimiento en caliente es un intercambiador tubular. Posteriormente, la cerveza es enfriada nuevamente a la temperatura de envasado. El enfriamiento es realizado siempre por la

cerveza fría entrante. Debido al eficiente recorrido de la cerveza, se puede recuperar hasta el 96% de la energía suministrada.

En ningún momento la presión es menor que la presión de saturación del CO₂ ni la presión en el lado caliente es menor que la de la cerveza de entrada.

Se requiere mucho menos tiempo de acción para la exterminación de los microorganismos si la temperatura es elevada levemente, por ello es necesaria la unidad de pasteurización.

Por unidad de pasteurización se entiende un tiempo de mantenimiento en caliente de 1 minuto a 60 °C y se calcula:

$$UP = \text{tiempo} \cdot 1,393^{\text{temperatura en el calentador} - 60 \text{ °C}}$$

Las UP necesarias dependen del grado de contaminación de la cerveza. Cuando más gérmenes tanto mayor es la unidad de UP requerida (generalmente 22 a 27 UP).

7.11. Envasado y etiquetado

Finalmente se ha decidido por el envasado en botellas no retornables de 0,33 litros. Por lo que en cada lote se fabricarán 9.090 botellas y ya que al día se fabrican dos lotes, serán 18.181 botellas.

En este punto, la cerveza por ningún motivo debe entrar en contacto con aire. El equipo de envasado seleccionado consta:

- Inspector de vacío: verifica que las botellas están en buen estado.
- Lavado (aclorado) de las botellas con agua a presión.
- Llenado: Llegan a un tren envasador, el cual les inyecta la cerveza y CO₂ a la misma velocidad con que éstas son tapadas, para evitar la entrada de aire.
- Etiquetado de las botellas.

8. Cálculos de maquinaria y equipos

8.1. Número de fermentadores

Una vez conocida la capacidad productiva, debemos determinar la cantidad de equipos precisos. En la mayoría de los casos son equipos únicos, excepto en el caso de los fermentadores, para los que se tiene que tener en cuenta sus capacidades, la producción diaria y los tiempos de maduración y guarda.

Se estima un tiempo de fermentación, maduración y guarda de 5, 10 y 6 días respectivamente. Por tanto, para el diseño, se tomará un tiempo de permanencia en cada tanque cilíndrico de 21 días. Estos 21 días, contando los fines de semana

no trabajados, en los que la fermentación sigue su curso, son unas 3 semanas, o lo que es lo mismo, 15 días de trabajo. Teniendo en cuenta que se producen dos lotes diarios:

$$3 \text{ semanas} \cdot 4 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \cdot 2 \frac{\text{lotes}}{\text{día}} = 24 \text{ lotes}$$

Si la capacidad diaria es dos lotes (60 hl), y fijamos el tamaño de los tanques como el necesario para albergar dos lotes, la cantidad de tanques cilindrocónicos será:

$$\frac{24 \text{ lotes}}{2 \text{ lotes/fermentador}} = 12 \text{ fermentadores}$$

Con lo cual, la industria cuenta con 12 tanques de 60 hl cada uno.

8.2. Capacidad y tamaño de los equipos

Aunque los tanques y la maquinaria precisos en la fábrica vienen diseñados específicamente por el fabricante, debemos tener una idea de sus dimensiones para poder realizar una distribución en planta óptima y eficiente.

8.2.1. Silo de almacenamiento de malta base

Como se ha detallado en el cálculo de materias primas, la cantidad de malta Pilsner utilizada es de 420 kg/lote.

Suponiendo un suministro mensual de malta, los lotes fabricados en 4 semanas son:

$$4 \text{ semanas} \cdot 4 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \cdot 2 \frac{\text{lotes}}{\text{día}} = 32 \text{ lotes}$$

Estos 32 lotes suponen:

$$32 \frac{\text{lotes}}{\text{mes}} \cdot 420 \frac{\text{kg}}{\text{lote}} = 13.440 \text{ kg/mes}$$

Si se considera que la malta tiene una densidad de 550 kg/m³, el silo va a necesitar una capacidad de:

$$\frac{13.440 \text{ kg}}{550 \text{ kg/m}^3} = 24,44 \text{ m}^3$$

Sobredimensionamos el silo, para lo cual escogemos un silo de 25 m³.

8.2.2. Cubas de maceración y cocción

Puesto que la forma de la cuba de maceración y la de cocción son prácticamente iguales, se toman las mismas dimensiones para ambas.

Se ha calculado que deben tener una capacidad de al menos de 30 hl. Se debe tener en cuenta el movimiento de la pala giratoria, la dilatación por el aumento de temperatura, el hinchamiento que sufre el grano y la ebullición en el caso de la cuba de cocción. Ello hace que se precise una mayor capacidad, por ello se aplica un sobredimensionamiento del 50% y su tamaño será calculado para un volumen final de:

$$V = 30 \text{ hl} + (30 \text{ hl} \cdot 0.5) = 45 \text{ hl} = 4,5 \text{ m}^3$$

Una vez obtenido el volumen final de la cuba, se calculan sus dimensiones:

$$V = S \cdot h$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot \frac{d^2}{4} \cdot h$$

Donde:

- V: volumen
- S: superficie de la base
- h: altura
- d: diámetro

La relación altura-diámetro de la parte cilíndrica de estos equipos suelen estar alrededor de 1:1, aunque actualmente se están llevando a cabo estudios que hacen decantarse por equipos ligeramente más anchos.

Si la relación h/d en esta forma de cubas es de 0,9:

$$V = 0,9 \pi \cdot \frac{d^3}{4}$$

De forma que se obtienen un diámetro y altura respectivamente de 1,853 m y 1,667 m respectivamente.

En resumen, las dimensiones de la cuba de maceración y cocción, según el fabricante, son:

- Capacidad: 45 hl
- Diámetro: 2,25 m
- Altura: 2,0 m

8.2.3. Cuba filtro y tanque remolino (Whirlpool)

De la misma forma se procede al cálculo de las dimensiones de la cuba filtro y el Whirlpool, con la salvedad de que la relación h/d es diferente.

- Cuba filtro: si la relación h/d en esta forma de cubas es 2/3

$$V = 0,67 \pi \cdot \frac{d^3}{4}$$

De forma que se obtienen un diámetro y altura respectivamente de 2,045 m y 1,363 m respectivamente.

En resumen, las dimensiones de la cuba filtro, seleccionadas del catálogo del fabricante, son:

- Capacidad: 45 hl
 - Diámetro: 2,5 m
 - Altura: 1,7 m
- Whirlpool: si la relación h/d en esta forma de cubas es 1/3

$$V = 0,33 \pi \cdot \frac{d^3}{4}$$

De forma que se obtienen un diámetro y altura respectivamente de 2,589 m y 0,863 m respectivamente.

En resumen, las dimensiones seleccionadas del catálogo del fabricante son:

- Capacidad: 45 hl
- Diámetro: 3,0 m
- Altura: 1,0 m

8.2.4. Tanques de fermentación cilíndrocónicos

Los tanques cilíndrocónicos se deben dimensionar para albergar dos lotes, es decir, 60 hl. A la hora de dimensionar este tipo de equipos debe prestarse atención a la zona de cabeza. Debe haber un espacio encima del mosto que se encuentra fermentando para que se sitúe la espuma que se genera, y que de otro modo, podría ascender por la tubería de escape del exceso de CO₂ y taponar las válvulas de seguridad con el peligro que ello conlleva. Por tanto, debe dimensionarse con un 25-30% de exceso.

$$V = 60 \text{ hl} + (60 \text{ hl} \cdot 0.3) = 78 \text{ hl} = 7,8 \text{ m}^3$$

Para el cálculo de estos tanques se va a tener en cuenta tanto la parte cilíndrica como la cónica, de modo que el volumen total corresponde a la suma de ambos:

$$V_T = V_{\text{cilindro}} + V_{\text{cono}}$$

$$V_T = \frac{d^2}{4} \cdot \pi \cdot h_{\text{cil}} + \frac{d^2}{4} \cdot \pi \cdot \frac{h_{\text{cono}}}{3}$$

Donde:

- V_T: volumen total
- h_{cil}: altura del cilindro

- h_{cono} : altura del cono
- d : diámetro

El ángulo del cono es de 60° , por lo que la altura del cono equivale a 0,866 veces el diámetro.

Además, la relación de altura total del mosto-diámetro es 2:1 y la de la altura total del tanque-diámetro es 3:1, por lo que la relación altura del cilindro-diámetro será:

$$h_{\text{cil}} = h_{\text{tanque}} - h_{\text{cono}} = 3d - 0.866d = 2,134 d$$

Por lo tanto, si la h_{cono} es $0,866 \cdot d$ y la h_{cilindro} es $2,134 \cdot d$:

$$7,8 = \frac{d^2}{4} \cdot \pi \cdot 2,134 \cdot d + \frac{d^2}{4} \cdot \pi \cdot 0,866 \cdot d$$

Despejando se obtiene un diámetro de 1,60 m y, ya que la altura del tanque es tres veces la del diámetro, dicha altura es 4,80 m.

8.2.5. Zona de molienda

- Molino

Ahora se tratará de encontrar un molino que se adecúe a las necesidades de la planta. Por un lado se conoce que la cantidad de malta a moles por lote es de 558 kg. Si se fija que se desea un tiempo de molienda como máximo de 45 min, la capacidad del molino debe ser la siguiente:

$$\frac{558 \text{ kg}}{45 \text{ min}} \cdot \frac{60 \text{ min}}{h} = 744 \text{ kg/h}$$

Es decir, se elige un molino de capacidad 800 kg/h, cuyo tiempo de molienda es:

$$t_{\text{molienda}} = \left(\frac{558 \text{ kg}}{800 \text{ kg/h}} \right) = 0,697 \text{ h} = 42 \text{ min}$$

De modo que la molienda se lleva a cabo en 42 minutos, tiempo que entra dentro de los parámetros deseados.

Para el transporte de la malta ya molida (sémola) hasta la cuba de maceración, concretamente hasta el preempastador donde agua y sémola se mezclan, se emplea un sistema que consiste en una conducción flexible dentro de la cual se encuentran unos discos unidos por su centro y separados, de modo que deja un espacio entre ellos que se rellena de sémola. Los discos se mueven y arrastran dicha sémola. Su diseño viene implementado con el molino.

- Sistema extractor

El sistema extractor de la sala de molienda debe ser capaz de renovar todo el aire de la sala en menos tiempo de lo que dura la molienda, así se evita el riesgo de formación de mezclas explosivas. Para ello, se precisa de un extractor capaz de

renovar dicha sala, cuyas dimensiones son $4\text{m} \cdot 6,7\text{m} \cdot 5\text{m} = 134 \text{ m}^3$ de aire de la sala en un tiempo de 30 minutos, esto es, que sea capaz de renovar $268 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Cinta transportadora

El siguiente equipo a escoger es la banda de transporte que conduce la malta sin moler hasta el molino.

Sabiendo que la carga a transportar es de 558 kg, se deben transportar $1,1 \text{ m}^3$, ya que según la densidad de la malta se sabe que 550 kg ocupan 1 m^3 .

Según el catálogo del fabricante, seleccionamos una cinta transportadora cuya carga máxima es de 320 kg, por lo que el total de la carga se transporta en:

$$\frac{558 \text{ kg}}{320 \text{ kg/ciclo}} = 1,78 \text{ ciclos} \cong 2 \text{ ciclos}$$

El resto de las características de la cinta transportadora se detallan en el apartado de maquinaria, ya que son datos del fabricante.

8.2.6. Pérdidas de carga

Las pérdidas de presión se estimarán por medio de un monograma para líquidos, ya que, éste brinda precisión suficiente para la industria de fermentación y de bebidas según Wolfgang Kunze.

Con el monograma se determina una altura de pérdida de presión ΔH_v , referida a 100 m de longitud de tubería. La pérdida de presión proporcional a la altura de pérdida de presión resulta de la ecuación:

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot H_v$$

Donde:

Δp = pérdida de presión en N/m^2

ρ = densidad en kg/m^3

g = aceleración de la gravedad = $9,81 \text{ m/s}^2$

H_v = altura de pérdida de presión como columna de líquido en m

La altura de la pérdida de presión se indica sobre la ordenada en metro de columna de agua por cada 100 m de longitud de tubería; sobre la abscisa se marca el caudal.

El principio de la determinación simplificada de la pérdida de presión consiste en los siguientes pasos:

1. determinación de la longitud real de tubería en metros,
2. conversión de los componentes de tubería o válvulas existentes en una longitud equivalente de tubería,

3. determinación de la longitud aparente de la tubería a partir de los puntos 1 y 2,
4. determinación de la altura de pérdida de presión en el monograma, para un diámetro nominal seleccionado y el caudal previsto, en m de pérdida de presión por cada 100 m de longitud de tubería,
5. cálculo de la altura de pérdida de presión a partir de los pasos 3 y 4, y conversión a pérdida de presión usando la ecuación.

Sección entre el intercambiador de calor y el último fermentador

Para ilustrar el proceso de cálculo de pérdidas de carga y dimensionamiento de las bombas precisas para impulsar los distintos fluidos que intervienen en el proceso productivo, se va a tomar la sección de tubería que sale del intercambiador de placas, atraviesa el tubo de Venturi en el que se lleva a cabo la aireación del mosto, sube a la altura de la válvula del mosto (1 m) y recorre las paredes de la sala de fermentación con una toma de tubería para cada fermentador como puede verse en el plano del proceso productivo.

En cada lote se fabrican 30 hl, si queremos que el tiempo de llenado sea de 20 minutos, el caudal con el que se debe trabajar es de 90 hl/h, es decir, 9 m³/h.

$$9 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3.600 \text{ s}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Si se fija una velocidad de flujo que no sobrepase 2 m/s, se puede emplear la ecuación de continuidad que dará la sección que debe tener la tubería.

$$Q = v \cdot S$$

Donde,

Q = caudal en m³/s

v = velocidad del fluido en m/s

S = sección de la tubería en m²

$$S = \frac{Q}{v} = \frac{2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}}{2 \text{ m/s}} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

A partir de esta superficie se puede calcular el diámetro:

$$S = \pi \cdot r^2$$

$$r = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \sqrt{\frac{1,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2}{\pi}} = 0,0199 \text{ m}$$

$$d = 2 \cdot r = 0,0398 \text{ m}$$

Ahora se puede pasar esta longitud a pulgadas o al diámetro nominal en milímetros.

$$0,0398 \text{ m} \cdot \frac{100 \text{ m}}{1 \text{ m}} \cdot \frac{1 \text{ inch}}{2,541 \text{ cm}} = 1,57''$$

$$0,0398 \text{ m} \cdot \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 39,8 \text{ mm}$$

Por lo tanto, la tubería debe ser de 1 y ½" ó 40 mm. Es un poco superior a la tubería teórica, por lo que la velocidad resultante es ligeramente menor.

Una vez conocemos tanto el caudal como la velocidad y el diámetro de la tubería, se puede calcular con la ayuda del monograma la pérdida de presión según los pasos anteriormente explicados, así como la velocidad real ligeramente menor que 2 m/s.

Para ello, en primer lugar se deben medir los metros de tubería de acero inoxidable que se precisan.

Según los planos obtengo unos 50 m de tubería lineal.

También se debe hacer recuento de los accesorios situados entre los puntos en los que se quiere determinar la pérdida de carga:

- 10 válvulas
- 2 Tes
- 1 tubo de Venturi
- 3 codos de 90°

Además, se tendrá en cuenta como pérdida total, la subida de 1 m que realiza la tubería.

En primer lugar se van a transformar los distintos accesorios, mediante el empleo de ábacos en sus respectivas longitudes equivalentes, es decir, el número de metros de tubería lisa que produce la misma pérdida de carga que dichos accesorios.

Accesorio	Unidades	Longitud equivalente unitaria	Longitud equivalente total (m)
Válvula	10	0,52	5,2
Te	2	1,2	2,4
Venturi	1	3,0	3,0
Codos de 90	3	0,9	2,7
LONGITUD EQUIVALENTE			13,3

A esta longitud debida a los accesorios se le debe sumar la longitud del tramo de tubería, es decir, 13,3 m + 50 m = 63,3 m.

Según el monograma se obtiene una altura de pérdida de presión de 16m/100m. Si la altura de pérdida de presión es 16 m en 100 m de longitud de tubería, entonces será 10,13 m en 63,3 m de tubería.

Ponemos el resultado en la siguiente fórmula para calcular la pérdida de presión en unidades de presión. Si consideramos para todo el cálculo de caídas de presión una densidad de 1000 kg/m³, entonces:

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot H_v$$

Donde,

ΔP = pérdida de presión en N/m²

ρ = densidad en kg/m³

g = aceleración de la gravedad = 9,81 m/s²

H_v = altura de pérdida de presión como columna de líquido en m

$$\Delta P = 1000 \cdot 9,81 \cdot 10,13 = 99.375,3 \text{ Pa} = 10,4 \text{ m. c. a}$$

A esta pérdida de carga se le debe agregar la que produce la longitud de tubería que asciende (1m), con lo que la pérdida total de carga en la sección considerada es de 11.4 m.c.a.

Una vez conocida la pérdida de carga (11,4 m.c.a) y el caudal del fluido a impulsar (9 m³/h), seleccionamos la bomba centrífuga a instalar.

Por ello, seleccionamos una bomba con una potencia de 1kW. En el plano n^o 19 de ELECTRICIDAD Y FUERZA, pueden verse todas las potencias de las bombas seleccionadas.

Resumen de resultados

Del mismo modo se procede al cálculo de caudales, diámetros de tuberías, pérdidas de presión, necesidades de presión a la salida, y especificaciones de las bombas de las distintas secciones en las que el mosto, la cerveza o el agua precisa ser impulsado.

ENTRADA AGUA CUBA MACERACIÓN Y AGUA LAVADO CUBA FILTRO				
Volumen (hl)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
33,44	5	40,1	1,23	100
Presión de suministro de la bomba			9,72 m.c.a.	

ENTRADA PASTA CUBA FILTRO				
Volumen (hl)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
32	5	38,4	1,9	80
Presión de suministro de la bomba			4,46 m.c.a.	

SALIDA CUBA FILTRO

Volumen (hl)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
31.3	5	37,2	1.93	80
Presión de suministro de la bomba			3,87 m.c.a.	

SALIDA CUBA DE COCCIÓN

Volumen (hl)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
30	4	45	2,34	80
Presión de suministro de la bomba			2,43 m.c.a.	

SALIDA TANQUE DE FERMENTACIÓN

Volumen (hl)	Tiempo filtrado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
60	90	4	0,76	40
Presión de suministro de la bomba			1,06 m.c.a.	

ENTRADA PASTEURIZADOR

Volumen (hl)	Tiempo embotellado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
60	40	9	0,64	65
Presión de suministro de la bomba			0,33 m.c.a.	

EQUIPO DE FRÍO

Volumen (hl)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
-	-	18,3	0,93	80
Presión de suministro de la bomba			5,13 m.c.a.	

SALIDA CONDENSADO CUBA DE MACERACIÓN

Caudal (kg/h)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
760,91	-	1,52	1,79	15
Presión de suministro de la bomba			11,2 m.c.a.	

SALIDA CONDENSADO CUBA DE COCCIÓN

Caudal (kg/h)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
868,8	-	1,72	2,03	15
Presión de suministro de la bomba			7,2 m.c.a	

SALIDA CONDENSADO INTERCAMBIADOR

Caudal (kg/h)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
299,02	-	0,60	2,15	8
Presión de suministro de la bomba			1,4 m.c.a.	

SALIDA CONDENSADO PASTEURIZADOR

Caudal (kg/h)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
1.395,48	-	3,38	1,98	20
Presión de suministro de la bomba			5.4 m.c.a.	

SALIDA CONDENSADO TANQUE AGUA CALIENTE

Caudal (kg/h)	Tiempo llenado (min)	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)
3.324,22	-	6,64	1,69	32
Presión de suministro de la bomba			1,12 m.c.a.	

8.2.7. Intercambio de calor

Vamos a ilustrar el mecanismo de cálculo de los distintos intercambios de calor que tienen lugar en el proceso de producción.

Para ello tomamos el caso del intercambiador de placas de un etapa para el enfriamiento del mosto previo a la siembra de levadura.

Consideramos el líquido caliente como el mosto a 90°C, a la temperatura de salida del tanque remolino.

El líquido que vamos a emplear como refrigerante en la primera etapa es agua glicolada (55% agua 45% glicol).

Deseamos una temperatura del mosto a la salida del primer intercambio de 17°C.

Se pretende calcular el flujo de agua de red preciso para lograr este fin.

Sabiendo que:

$$Q_{\text{caliente}} = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T$$

$$Q_{\text{caliente}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1040 \cdot 4,02 \cdot (90 - 17) = 762,996 \text{ kJ/s}$$

y, para el fluido frío:

$$Q_{\text{frío}} = m_{\text{frío}} \cdot 1046 \cdot 4,02 \cdot [25 - (-5)] = 762,996 \text{ kJ/s}$$

Igualando ambos flujos de calor, y despejando, nos resulta:

$$m_f = 19,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ahora debemos calcular el área necesaria de intercambio.

Utilizando la expresión: $Q = U \cdot A \cdot \Delta T_{\text{ln}}$.

Tomamos de tablas el valor conservador de $U = 5700 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Tenemos todos los datos precisos, de modo que el área resultante es de:

$$A = 28,32 \text{ m}^2.$$

El intercambiador que se desea instalar posee unas placas que tienen un área de intercambio de $0,509 \text{ m}^2/\text{placa}$, por tanto, el número de placas a instalar es de:

$$\frac{28,32 \text{ m}^2}{0,509 \text{ m}^2/\text{placa}} = 55 \text{ placas}$$

Del mismo modo que se ha ilustrado, se procede al cálculo del resto de intercambios que tienen lugar en el diseño.

8.2.8. Necesidades frigoríficas

Las necesidades de frío dentro de la industria que se proyecta vienen determinadas por dos procesos clave durante la elaboración de cerveza: la fermentación alcohólica y la estabilización en frío. Además, se empleará este equipo para enfriar el mosto (fase previa a la aireación).

8.2.8.1. Condiciones preliminares

Para el cálculo de las necesidades frigoríficas se tendrán en cuenta los siguientes datos:

- Temperatura de entrada del mosto en el fermentador: 16°C
- Grado alcohólico máximo que se espera obtener: 7 \%vol.

El cálculo de las necesidades frigoríficas está basado en el sumatorio:

$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

Donde,

Q_1 : calor generado durante la fermentación alcohólica, kJ/h

Q_2 : calor absorbido durante el enfriamiento de la cerveza previo a su almacenamiento, kJ/h

8.2.8.2. Calor generado durante la fermentación alcohólica

$$Q_1 = \frac{5,4431 \cdot {}^\circ\text{GL} \cdot V \cdot N}{t_{fer}}$$

Donde,

5,4431: calor desprendido por litro y grado alcohólico durante la fermentación (kJ/l·GL)

V: volumen de mosto en fermentación, l.

°GL: grado alcohólico que se espera obtener del mosto, %vol.

N: número de fermentadores.

T_{fer} : tiempo de fermentación estimado, h.

8.2.8.3. Calor absorbido durante el enfriamiento de la cerveza

$$Q_2 = m \cdot Cp \cdot (T_0 - T_f) = \rho \cdot V \cdot Cp \cdot (T_0 - T_f)$$

Donde,

m: masa de cerveza en el fermentador, kg.

Cp: calor específico de la cerveza; kJ/kg°C

T0: temperatura de entrada de la cerveza, °C.

Tf: temperatura de salida de la cerveza, °C.

ρ : densidad media de la cerveza entre la inicial y la final, kg/l.

V: volumen de cerveza en el fermentador, l.

Como ya se ha explicado anteriormente, la fermentación se llevará a cabo en 5 días, posteriormente realizará una maduración (segunda fermentación) a 12°C durante 10 días y, finalmente será estabilizada durante 6 días a una temperatura de entre -1 y 1 °C. Por este motivo, aunque todos los tanques van a permanecer llenos, sólo se va a producir la bajada de temperatura una vez al día. Por ello, en el valor de "N", número de fermentadores, será siempre 1.

Se han evaluado todos los casos posibles para las necesidades de refrigeración en todos los fermentadores. A continuación, se realizarán los cálculos con los cuales se encuentra el día de mayor necesidad.

8.2.8.4. Necesidades frigoríficas totales

- Caso 1: tercer día del mosto en el fermentador. Durante las primeras 36 horas de fermentación la misión de la refrigeración era solo retirar el calor generado durante la fermentación. Superado este tiempo, la refrigeración debe además reducir la temperatura del sistema hasta conseguir que a los 6 días esté a unos 12 °C.

$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

$$Q_T = \frac{5,4431 \cdot {}^\circ\text{GL} \cdot V \cdot N}{t_{fer}} + \rho \cdot V \cdot Cp \cdot (T_0 - T_f)$$

$$Q_T = \frac{5,4431 \cdot 7 \cdot 6000 \cdot 1}{120} + 1 \cdot 6000 \cdot 4,18 \cdot (22 - 12)$$

$$Q_T = 1.905,08 + 250.800 = 252.702,08 \text{ kJ/h}$$

$$Q_T = 252.702,08 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} = 70,19 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} = 70,19 \text{ kW}$$

$$Q_T = \frac{252.702,08 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}}{4,18 \text{ kJ/kcal}} = 60.455,04 \text{ kfrig/h}$$

Considerando un 50% para el enfriamiento del mosto en el intercambiador, necesitaríamos un equipo de frío de 23 kW.

- Caso 2: decimoquinto día del mosto en el fermentador. La fermentación y la maduración han concluido y la refrigeración es empleada para reducir la temperatura de la cerveza de 12°C hasta un intervalo comprendido entre -1 y 1°C.

$$Q_T = Q_2$$

$$Q_T = \rho \cdot V \cdot Cp \cdot (T_0 - T_f)/t$$

$$Q_T = 1 \cdot 6000 \cdot 4,18 \cdot [12 - (-1)]/8$$

$$Q_T = 40.755 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} = 11,32 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} = 11,32 \text{ W}$$

$$Q_T = \frac{40.755 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}}{4,18 \text{ kJ/kcal}} = 9.750 \text{ kfrig/h}$$

Considerando un 50% para el enfriamiento del mosto en el intercambiador, necesitaríamos un equipo de frío de 7,8 kW.

Se puede decir con seguridad que el día de mayores necesidades será el quinto día de la fermentación.

8.2.9. Aire comprimido

Es conocida la necesidad de airear completamente el mosto antes de la fermentación, para ello hay que introducir la cantidad de aire necesaria para saturar el mosto. Hasta un contenido en oxígeno de 8 a 9 mg/l.

Para obtener esa cantidad de oxígeno en disolución se precisarían 900mg/hl, o lo que es lo mismo, 0,9 g/hl.

Si se conoce el peso molecular del oxígeno, 32 g/mol-g, es fácil calcular el número de moles que hay en esos 0,9g:

$$\frac{0,9 \text{ g}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol-g}}} = 0,028 \text{ mol}$$

Si consideramos que las condiciones a las que se realiza la mezcla son normales, es conocido el volumen que ocupa 1 mol de gas, 22,4 l; por lo tanto, 0,028 moles ocuparán:

$$0,028 \text{ mol} \cdot 22,4 \frac{\text{l}}{\text{mol}} = 0,63 \text{ l}$$

Por último, estimando el contenido en oxígeno del aire del 21%, se va a necesitar más aire, lógicamente que oxígeno puro:

$$0,63 \text{ l} \cdot \frac{100}{21} = 3 \text{ l}$$

Por lo tanto, una estimación teórica y aproximada de la cantidad de aire que se va a precisar es de unos 3l/hl, lo que en el caso de la instalación que se está diseñando resulta en 60 l de aire por lote.

Pero en la práctica, las cantidades de aire necesarias son mucho mayores principalmente por dos motivos:

- algunas de la burbujas de aire no se disuelven en el mosto
- el aire no puede distribuirse de una forma absolutamente uniforme

Por ello, a la hora de dimensionar la instalación, se va a estimar una baja eficacia de aireación, de un 30%, con lo que la cantidad que debe suministrar el equipo es de 200 l.

Si se tiene en cuenta el caudal de mosto de la sección en la que está situado el sistema de aireación, que es de $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, y que la cantidad de mosto que debe pasar es de 3 m^3 (30 hl), se observa que el volumen total pasa en:

$$\frac{3 \text{ m}^3}{2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}} = 1.200 \text{ s} = 0,34 \text{ h}$$

Por ello, el volumen de aire que debe suministrar el equipo de aireación debe ser de 450 l/h.

9. Instrumentación y control

9.1 Válvulas

Las válvulas son elementos intercalados en las tuberías y conductos de la instalación que pueden emplearse con distintos fines: permitir, impedir, regular, controlar, reducir la presión de los fluidos que por ella circulan.

De modo que la instalación de válvulas nos va a permitir regular el proceso de elaboración del producto. En las válvulas, se busca una mínima pérdida de presión cuando se encuentran abiertas totalmente, y generalmente, la mayor estanqueidad posible cuando se hallan cerradas. Esto hace que se opte por la instalación de válvulas de compuerta que cumplen con dichas necesidades

Mención aparte merecen las denominadas válvulas antirretorno, que serán instaladas en las secciones verticales de tubería, de modo que se evite la posibilidad de que el agua fluya en algún momento en el sentido contrario a de circulación deseada. En caso de que esto ocurra, se produce el cierre de la válvula por la presión que el propio fluido ejerce sobre el elemento de cierre.

9.1.1. Dispositivos de control

Aunque en una instalación de este tipo la operación suele ser eminentemente manual, se puede automatizar la misma en un grado enormemente variable, hasta lograr un control automático prácticamente absoluto. Se ha optado por implementar un control automático en las partes más reseñables del proceso.

- Control de temperatura durante el empastado

Objetivo: Controlar la temperatura de las pausas durante el proceso de empastado, de modo que se lleven a cabo en las temperaturas óptimas para las enzimas.

Variable controlada: temperatura de la pasta.

Variable manipulada: Accionamiento de la válvula de entrada del vapor.

Funcionamiento: En caso de disminución acusada de la temperatura, o aumento de la misma, en la cuba de empastado, se actuaría consecuentemente sobre la válvula de entrada del vapor de calefacción.

- **Control de la turbidez durante el filtrado en cuba**

Objetivo: Controlar la correcta realización de la etapa de filtrado en cuba.

Variable controlada: turbidez del mosto de salida.

Variable manipulada: Posicionamiento de la cuchilla rascadora.

Funcionamiento: En el caso de variaciones importantes en la turbidez, una vez realizada la recirculación del primer mosto turbio, se actuará sobre la posición (altura) de la cuchilla rascadora en la cuba de empastado.

- **Control de la diferencia de presión en la cuba de empastado**

Objetivo: Controlar la diferencia de presión en la cuba de empastado. Bajas diferencias de presión pueden llevar a la detención del proceso.

Variable controlada: diferencia de presión.

Variable manipulada: Posicionamiento de la cuchilla rascadora.

Funcionamiento: En caso de disminución acusada de la presión diferencial, que podría llevar al estancamiento del proceso, se procede a la bajada de la unidad rascadora.

- **Control de temperatura durante la cocción**

Objetivo: Controlar la temperatura durante las distintas etapas de la cocción.

Variable controlada: temperatura del mosto.

Variable manipulada: Accionamiento de la válvula de entrada del vapor.

Funcionamiento: En caso de disminución acusada de la temperatura, o aumento de la misma, en la caldera de cocción, se actuaría consecuentemente sobre la válvula de entrada del vapor de calefacción.

- **Control de temperatura durante el enfriamiento del mosto.**

Objetivo: Controlar la temperatura durante las dos etapas de enfriamiento del mosto.

Variable controlada: temperatura de la cerveza a la salida del intercambiador de doble etapa.

Variable manipulada: Accionamiento de la válvula de entrada del agua helada.

Funcionamiento: En caso de disminución acusada de la temperatura, o aumento de la misma, durante el intercambio de calor, se actuaría consecuentemente sobre la válvula de entrada del agua helada.

- **Control de temperatura durante la fermentación**

Objetivo: Controlar la temperatura durante las distintas etapas de la fermentación.

Variable controlada: temperatura de la cerveza fermentando

Variable manipulada: Accionamiento de la válvula de entrada del agua helada.

Funcionamiento: En caso de disminución acusada de la temperatura, o aumento de la misma, en la caldera de cocción, se actuaría consecuentemente sobre la válvula de entrada del agua helada.

10. Limpieza y desinfección

Al tratarse de una planta de elaboración de alimentos, es importante tratar ciertas nociones sobre limpieza y desinfección de la misma, pues resulta de extrema importancia que los parámetros de la cerveza permanezcan constantes durante un largo periodo de tiempo. El mantenimiento de dichos parámetros de calidad sólo pueden mantenerse mediante la observancia de todos los factores que afectan a un proceso productivo limpio.

Actualmente, los tanques, tuberías y accesorios de la industria cervecera están contruidos de acero inoxidable, adecuado para la limpieza automatizada “cleaning in place” (CIP). Cuando se emplean los distintos agentes limpiadores y desinfectantes, debe prestarse una especial atención a su compatibilidad con los materiales en los que está construido el equipo. En el caso de los aceros inoxidables normales (cromo-níquel), no son resistentes a los agentes que contengan cloro, en especial debe evitarse el empleo de agentes limpiadores de hipoclorito en combinación con soluciones limpiadoras ácidas, pues ocasionan la corrosión del equipo.

Otro material que se encuentra con cierta frecuencia en las cerveceras es la goma de las mangueras o sellos. Su limpieza debe llevarse a cabo con álcalis diluidos, pues agentes oxidantes causan su degradación.

Para llevar a cabo la limpieza no debe olvidarse el medio limpiador más simple y menos problemático: el agua. Usado en combinación con medios manuales como cepillos permite la limpieza de ciertos equipos.

Además de estos medios, se emplean agentes químicos, que generalmente se adquieren en forma líquida por su fácil dosificación y manejo. Pueden dividirse en agentes alcalinos y ácidos. La mayoría de los limpiadores suministrados se basan en la sosa cáustica, pues es un limpiador efectivo que además elimina los microorganismos. Suele tener añadidas sustancias que mejoran su poder limpiador.

A los agentes desinfectantes, por el contrario, en lugar de un gran poder limpiador se les exigen un gran efecto desinfectante en un espectro tan amplio como sea posible. Los más empleados son:

- **agentes desinfectantes que contienen halógenos**

- oxidantes
- compuestos cuaternarios de amonio

Resulta imposible detallar todos los agentes limpiadores y desinfectantes comercialmente disponibles, con sus nombres, composiciones y concentraciones empleadas.

Actualmente, toda la maquinaria y equipo de las cerveceras está diseñado para aceptar una instalación CIP. Generalmente una planta CIP consta del siguiente equipamiento:

- tanque de agua fresca
- tanque de agua almacenada
- tanque para agua caliente o agente desinfectante
- tanque para solución ácida
- tanque para solución básica
- bomba de circulación
- sistema de calentamiento

La duración del programa de limpieza, así como los flujos, cantidades y temperaturas se establecen como resultado de la experiencia práctica en la cervecera. Un programa típico suele durar entre 1 y 2 horas.

La limpieza de los tanques se lleva a cabo mediante la pulverización de los agentes limpiadores mediante cabezas limpiadoras que expulsan un chorro a presión de agente limpiador, situadas de modo que toda la superficie del tanque sea limpiada adecuadamente.

11. Mano de obra

La mano de obra necesaria en la industria consta de:

Director gerente: encargado de toda la fábrica. Realizará las funciones de todos los aspectos económicos-financieros, así como el encargado de la venta y distribución de la cerveza.

Maestro cervecero: responsable del proceso de producción de la cerveza, así como de las operaciones de recepción y expedición. Esta persona llevará el control desde las materias primas hasta la obtención del producto terminado.

Operarios: habrá cuatro operarios cuyas funciones serán las siguientes:

- **Encargado de laboratorio:** es el responsable del laboratorio. Se encarga de los ensayos físico-químicos y de la compra de material necesario.
- **Ayudante de laboratorio:** ayudante del encargado de laboratorio. Realiza ensayos microbiológicos y, además, ayuda a todo lo que considere oportuno dicho responsable.
- **Ayudante maestro cervecero:** realiza las funciones que el maestro cervecero le otorgue.
- **Personal de limpieza:** hay dos personas encargadas de la limpieza. Se encargarán del mantenimiento de ésta.

MEMORIA

Anejo V: Bienes de equipo

ÍNDICE BIENES DE EQUIPO

1. Objeto	3
2. Almacenamiento y molienda	3
2.1. Silo de almacenamiento malta.....	3
2.2. Cinta transportadora.....	3
2.3. Molino para malta de cerveza.....	3
2.4. Sistema de extracción de polvo.....	4
3. Proceso de fabricación	4
3.1. Cuba de maceración	4
3.2. Cuba filtro.....	4
3.3. Cuba de cocción.....	5
3.4. Tanque remolino (Whirlpool)	5
3.5. Intercambiadores de calor	6
3.6. Tanques cilindrocónicos	6
3.7. Equipo de frío.....	7
3.8. Filtro de bujías.....	7
4. Conservación, envasado y etiquetado	8
4.1. Pasteurizador	8
4.2. Embotelladora-tapadora	8
4.3. Etiquetadora.....	8
5. Servicios auxiliares	9
5.1. Generador de vapor	9
5.2. Tanque de agua caliente	9
5.3. Compresor	9
5.4. Tubo venturi	9
5.5. Bombas.....	10
5.6. Carretilla elevadora	11

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

BIENES DE EQUIPO

1. Objeto

El objeto del presente anejo es describir la maquinaria que se emplea en la industria cervecera. Elegida en función de las necesidades calculadas en el anejo “ingeniería del proceso” y de la demanda prevista.

Se emplean los medios más avanzados que se ofrecen para este sector, destacando la industria por su tecnología que permite un mayor rendimiento, versatilidad de productos, adaptación a las nuevas demandas del consumidor, posicionando a la industria en un lugar privilegiado y competitivo.

Con la redacción del presente anejo se pretenden mostrar los equipos necesarios para el correcto funcionamiento de la industria de cerveza ale en el término municipal de Baltanás (Palencia).

2. Almacenamiento y molienda

2.1. Silo de almacenamiento malta

- Capacidad: 30 m³
- Metálico
- Chapa galvanizada
- Dimensiones: 2000x2000x75000 mm

2.2. Cinta transportadora

- Sección rectangular
- Acero
- Dimensiones:
 - Longitud: 4.500 mm
 - Anchura: 780 mm
 - Altura mínima: 350 mm
 - Altura máxima: 2,30 m
- Banda: 60 m/min
- Capacidad: 55m³/h
- Electricidad: 1,5 kW
- Peso: 340 kg

2.3. Molino para malta de cerveza

- Molino de 4 rodillos
- Capacidad: 800 kg/h
- Lámina de acero
- Motor: 10kW

2.4. Sistema de extracción de polvo

- Caudal: 300 m³/h
- Bolsa de recogida.
- Potencia eléctrica: 1kW

3. Proceso de fabricación

3.1. Cuba de maceración

- Capacidad: 45 hl
- Diámetro: 2,25 m
- Altura: 2,0 m
- Cúpula de acero inoxidable
- Agujero de hombre
- Agitador especial dos velocidades: 2 KW
- Iluminación
- Niveles y sondas de temperatura
- Sistema de pulverizadores para limpieza
- Sistema recuperación de vapores
- Potencia total: 12 KW
- Capacidad de servicio: 10 hl de mosto.
- Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.
- Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.
- 4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.
- Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304.
- Trampilla superior de inspección y aporte de malta con cierre hermético.
- Termómetro para medición de la temperatura del agua en entrada.
- Contador para medición de los litros de agua en entrada.
- Entrada de agua de 1"1/2 Clamp.
- Desagüe general 3"Clamp.
- 3 desagües de mosto.
- Escape de vapores 2".
- Capacidad limpieza CIP.

3.2. Cuba filtro

- Capacidad: 45 hl
- Diámetro: 2,50 m
- Altura: 1,70 m
- Motor: 1,2 KW
- Agitador: 2 KW
- Pulverizadores para el lavado
- Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.
- 4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.
- Desagüe general 3"Clamp.
- 3 desagües de mosto.
- Rejilla de filtrado en acero inoxidable con aberturas de sección trapezoidal y paso de 0,73 mm, formada por 4 elementos, fácil de

- desmontar y con un porcentaje de vacío al completo del 12-15%.
- Válvula de descarga total inferior.
- Cuello de oca y depósito para el control de la velocidad de filtrado y toma de muestras de mosto.
- Sonda de control en el depósito para la recirculación y el trasiego en automático.
- Capacidad limpieza CIP.

3.3. Cuba de cocción

- Capacidad: 45 hl
- Diámetro: 2,25 m
- Altura: 2,00 m
- Sistema recuperación de vapores
- Resistencias: 11 KW
- Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.
- Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.
- 4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.
- Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304.
- Camisa de calentamiento por vapor en acero inoxidable AISI 304 sobre el fondo.
- Descarga lateral (antigoteo) para el líquido de condensación que se genera durante la ebullición.
- Doble esfera de lavado con tubería interior.
- Mirilla lateral de nivel y control
- Entrada de agua de 1"1/2 Clamp.
- Desagüe total 3" Clamp.
- Desagüe parcial 1"1/2 Clamp.
- Capacidad limpieza CIP.

3.4. Tanque remolino (Whirlpool)

- Capacidad: 45 hl
- Diámetro: 3,0 m
- Altura: 1,0 m
- Chimenea de retirada de vapor
- Entrada tangente por efecto Whirlpool.
- Toma de muestras para análisis en tubería Whirlpool.
- Entrada de agua de 1"1/2 Clamp.
- Desagüe total 3" Clamp.
- Desagüe parcial 1"1/2 Clamp.
- Barrera antirrotura de la costra ubicada a la altura de la toma del desagüe parcial.
- Trampilla de inspección con cierre hermético.
- Bañera de acero inoxidable con sonda de temperatura PT 100.
- Capacidad limpieza CIP.

3.5. Intercambiadores de calor

- Intercambiador de placas corrugadas monofase válido vapor-agua (calentamiento) y mosto-agua glicolada (enfriamiento).
- Superficie de intercambio máxima 62 m²
- Dimensiones intercambiador vapor-agua
 - Longitud: 2.580 mm
 - Anchura: 760 mm
 - Altura: 1.500 mm
 - Potencia: 1kW

- Dimensiones intercambiador mosto-agua glicolada
 - Longitud: 3.200 mm
 - Anchura: 1000 mm
 - Altura: 1.500 mm
 - Potencia: 1,5 kW

- Enfriamiento con agua glicolada proveniente del depósito del equipo de frío.
- Sistema de recuperación del agua caliente ya utilizada, en el depósito de acumulación de agua caliente para reducir el consumo y evitar el derroche de agua. El agua se podrá reutilizar en un segundo ciclo de cocimiento o lavado de la instalación.
- Entrada de mosto con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.
- Entrada de agua gélida con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.
- Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.
- Salida de mosto enfriado con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación con tirador bloqueable.
- Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable.
- Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos).
- Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador.
- Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual.

3.6. Tanques cilíndricos

- Capacidad: 78 hl
- Diámetro: 1,60 m
- Altura: 4,80 m
- Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.
- Sistema limpieza CIP
- Escalera
- Grifo toma-muestra
- Aislamiento lateral y del fondo en lana de roca de alta densidad.
- Presión de servicio: 0,49 bares.
- 3 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.
- Tapa bombeada con trampilla superior de inspección.
- Cono de fondo una mejor sedimentación de las levaduras.

- Camisas de enfriamiento lateral e independiente en el fondo.
- Desagüe general con válvula de mariposa 2"
- Desagüe parcial en el extremo del cono con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp.
- Toma de muestras para análisis con boquilla doble.
- Bañera para bulbo termostático con sonda de temperatura PT 100.
- Manómetro.
- Tubo de lavado con empalmes H₂O y CO₂ de tipo rápido.
- Esfera de lavado.
- Válvula de seguridad 2 bares.
- Válvula de doble efecto presión/depresión ajustada a 3 bares.
- Varilla de nivel extraíble, unida al tubo de lavado.

3.7. Equipo de frío

- Acero inoxidable y suministrado sobre pies fijos.
- Solo frío hasta -5°C.
- Control automático de temperatura con cuadro externo.
- Compresor hermético de pistón con gas ecológico.
- Condensación por aire.
- Evaporador de placas en AISI 316.
- Depósito de agua glicolada aislado en AISI 304.
- Sin bomba centrífuga primaria
- Cuadro de mandos según norma CE con protección IP-55.
- Frigorías/hora: 92.000 f/h.
- Gas refrigerante: R-404A.
- Absorción eléctrica: 23 kW.
- Presión disponible: 8 m.c.a.

3.8. Filtro de bujías

- Capacidad: 8 m³/h
- Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.
- Sistema de reequipamiento de filtros TFS (renovación o ampliación del equipo).
- Posibilidad de secar el sólido filtrado mediante inyección de aire y de vapor.
- Área: 30,5 m².
- Volumen tanque: 3.660 dm³.
- Altura: 3.850 mm.
- Superficie ocupada: 2.350x3.300 mm.
- Potencia eléctrica: 7,4kW.
- Automatización del equipo.
- Sistema limpieza CIP.

4. Conservación, envasado y etiquetado

4.1. Pasteurizador

- Pasteurizador flash
- Control de las unidades de pasteurización (UP).
- Potencia eléctrica: 1,8 kW
- Diferentes zonas: enfriamiento, regeneración y calentamiento con vapor.
- Componentes:

Intercambiador de calor con las diferentes zonas.
Tanque buffer (control de las UP).
Estacionamiento térmico para ajustar la duración.
Panel de mando.
Placa de intercambio para CIP

4.2. Embotelladora- tapadora

- Llenadora en formato rotativo automático
- Acero inoxidable AISI 304.
- Opcionalmente llenadora isobárica.
- Ajuste de CO₂ programado manualmente.
- Tapadora automática de monocabezal con distribución de tapón automático.
- Montada llenadora y tapadora sobre un monoblock.
- Variación electrónica de la velocidad.
- Producción desde 1.500 hasta 3.000 litros/hora
- Velocidad máxima: desde 2.800 hasta 3.400 botellas/hora.
- Peso de la máquina: 1.400 kg.
- Potencia: 3,75 kW
- Apta para botellas cilíndricas de diámetro entre 55 y 120 mm.

4.3. Etiquetadora

- Fabricada enteramente en acero inoxidable AISI 304
- Transportador motorizado montado en un chasis de acero inoxidable
- Pantalla táctil, auto diagnóstico y memorización de las etiquetas.
- Aplica etiquetas en productos cilíndricos
- Sistema motorizado para ajuste de la altura por medio de la pantalla táctil (altura máx. Etiqueta 160 mm).
- Potencia: 1,5 kW.
- Producción media: 6.000 botellas/h.

5. Servicios auxiliares

5.1. Generador de vapor

- Generador de vapor eléctrica cuyas características se detallan en el anejo (enfriamiento, regeneración y calentamiento con vapor “instalación de vapor”.
- Potencia eléctrica:42,7 kW.

5.2. Tanque de agua caliente

- Capacidad de servicio: 30 hl.
- Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.
- Soldaduras decapadas, lijadas y satinadas.
- Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.
- Patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.
- Trampilla superior de inspección con cierre hermético.
- Tubería de rebosadero con desagüe libre.
- Varilla de nivel extraíble.
- Bañera para bulbo del termostato con sonda de temperatura PT 100 equipada con termostato de control en el tablero de la sala de cocimiento.
- Descarga general con válvula de mariposa 1”1/2 Clamp de regulación y tuberías de aspiración de la bomba de agua fría ó agua caliente, en función del tanque.

5.3. Compresor

- De pistón exento de aceite de una y dos etapa.
- Presión máxima de trabajo 10 bar.
- Capacidad 9,60 l/s.
- Potencia instalada 5 KW.
- Nivel sonoro 83 dB(A).
- Silenciador y refrigerador incorporados.
- Combinación de filtros de aire situado a la entrada del compresor.

5.4. Tubo venturi

- Acero inoxidable.
- Dotado de sistema de inyección de aire estéril.
- Sistema de medida de flujo.
- Válvula de regulación.

5.5. Bombas

- Centrífugas de acero inoxidable.
- Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.
- Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático.

Tabla 1. Bombas industria cervecera

	CAUDAL (m³/h)	CAÍDA DE PRESIÓN (m.c.a.)	POTENCIA ELÉCTRICA (kW)
LÍNEA PRODUCCIÓN			
Bomba 1	38,4	4,46	1,25
Bomba 2	37,2	3,87	1,25
Bomba 3	45	2,43	0,4
Bomba 4	39	9,72	2
Bomba 5	9	11,6	1
Bomba 6	4	1,06	1,2
Bomba 7	9	0,33	0,12
CONDENSADO			
Bomba 8	3,38	5,4	0,5
Bomba 9	6,64	1,12	0,83
Bomba 10	0,6	1,4	0,22
Bomba 11	1,72	7,2	0,45
Bomba 12	1,52	11,2	0,5
EQUIPO DE FRÍO			
Bomba 13	18,3	5,13	1,2

5.6. Carretilla elevadora

Se dispondrá en la fábrica de una carretilla elevadora de cuatro ruedas compacta, en la que se busca la comodidad del conductor y un movimiento de bajada y subida seguro.

Las especificaciones referentes a una máquina que puede encajar en esta industria son:

- Longitud total: 3.630 mm
- Ancho: 1.260 mm
- Altura de elevación: 4.500 mm
- Pasillo de estiba para palets (800mm x 1.200mm): 2.700 mm
- Radio de giro: 1350 mm
- Fuente energética: batería
- Capacidad de carga: 1 tonelada

MEMORIA

Anejo VI: Ingeniería del diseño

ÍNDICE INGENIERÍA DE DISEÑO

1. Introducción.....	3
2. Identificación de áreas.....	4
3. Diagrama de recorrido	5
4. Tipo de organización de la planta.....	6
5. Criterios de diseño.....	6
5.1. Introducción.....	6
5.2. Principios básicos.....	7
5.3. Integración de edificios en el paisaje	7
6. Determinación de espacios.....	8
6.1. Sala de molino.....	8
6.2. Almacén de materias primas	9
6.3. Almacén del producto final	10
6.4. Sala de fermentación.....	11
6.5. Sala de control	12
6.6. Sala de procesado	12
6.7. Área de servicios.....	13
7. Distribución final en planta	15

INGENIERÍA DE DISEÑO

1. Introducción

El objeto del presente anejo es la descripción del diseño de las zonas en las cuales se va a llevar a cabo cada etapa del mismo. El diseño de la distribución en planta de la industria será uno de los aspectos que influirá con más fuerza en el correcto funcionamiento de la fábrica, así como el hecho de que los distintos procesos puedan llevarse a cabo con las máximas garantías de calidad, seguridad e higiene.

La distribución en planta implica la ordenación de espacios para los diferentes fines (movimiento de material, almacenamiento y otras actividades y servicios) de igual forma que también para el equipo de trabajo y personal. Está afectada por una serie de factores entre los que destacan el personal, la maquinaria y los movimientos o desplazamientos que requieren las distintas fases del proceso. Se pretende evitar aspectos tan importantes como pérdidas de tiempo, inutilización de instalaciones, molestias al personal, equivocaciones en la utilización del espacio disponible, redistribuciones costosas, etc.

Lo que se pretende con ello es obtener una ordenación de las áreas de trabajo y de los equipos, tratándose de ordenar de la forma más satisfactoria y segura para obtener el mejor rendimiento de los medios y realizar el proceso con las mayores comodidades posibles.

Tanto la materia prima como el producto final requieren un control de llegada, durante la elaboración y expedición, razón por la cual debe existir una zona de control que regule el proceso de fabricación tanto de los procesos automatizados como los que no lo son. Además, ha de haber para controlar estos aspectos, un laboratorio que permita la realización de los análisis pertinentes. Dicho laboratorio cuenta con análisis tanto físico-químicos como microbiológicos.

Se dispondrá también de una sala de catas para evaluar cada lote de cerveza producido, por lo que se realizarán dos catas diarias, y una oficina encargada de la Administración de la empresa ocupada por el personal correspondiente de dicho puesto.

La industria cuenta, además con vestuarios y aseos para los trabajadores de la planta.

La distribución de las diferentes áreas de trabajo correspondientes a cada sección del proceso de elaboración de la cerveza se realizará de tal modo que se recorra la menor distancia posible y que cada etapa del proceso productivo tenga relación con la siguiente, de tal forma que el trabajo se lleve a cabo de forma lineal y continua.

Finalmente, resaltar que el diseño se realizará de tal modo que sea factible ampliar el proceso sin dificultades, tanto de tipo físico como de tipo económico.

2. Identificación de áreas

La industria cervecera que se quiere diseñar consta de una sola edificación, en forma de rectángulo.

Antes de comenzar el diseño de la distribución en planta, se comenzará por identificar las áreas presentes en la industria.

La planta contendrá las siguientes áreas:

- Área de almacenamiento
- Área de servicios (oficinas, aseos, vestuarios,..)
- Área de control
- Área de producción
- Área de envasado

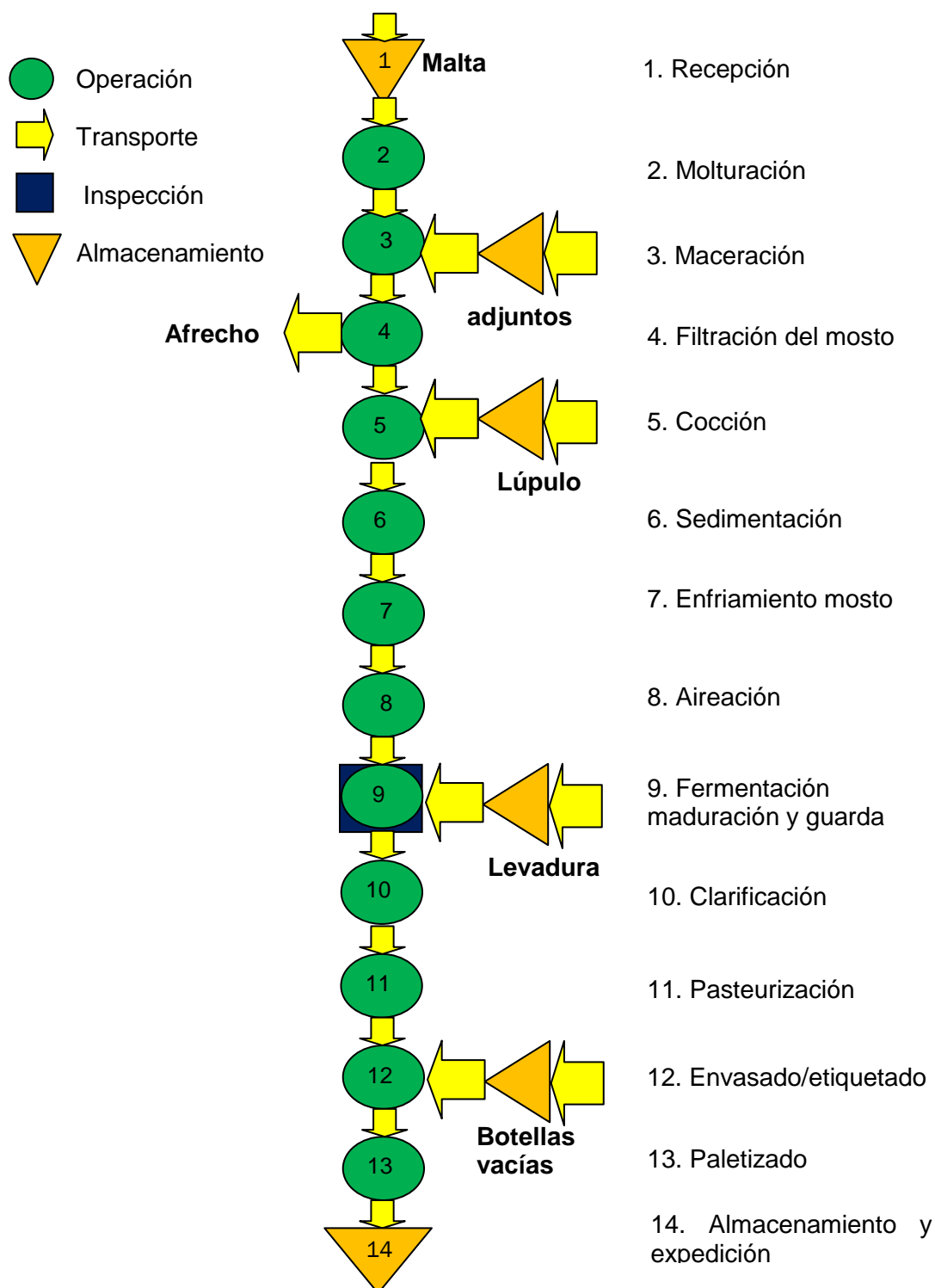
Dada la relación entre actividades, la industria se diseñará en dos partes: la zona de producción y control, y la zona noble.

La zona de producción, a priori, tendrá forma en planta de rectángulo, y albergará toda la maquinaria necesaria para la obtención de la cerveza tostada, al igual que las diferentes salas y dependencias para completar el proceso productivo (área de almacenamiento, control, producción y envasado).

La zona noble, a priori, también de forma rectangular, albergará el resto de dependencias tales como vestuarios, aseos, oficina, sala de catas y laboratorio (área de servicios).

3. Diagrama de recorrido

Para poder determinar el tipo de organización de la planta final, además de la primera distribución de las áreas, se realizará un diagrama de recorrido del proceso productivo para, posteriormente, relacionar las diferentes actividades de la industria y, así, realizar un óptimo diseño de la distribución en planta.



4. Tipo de organización de la planta

Una vez realizada la distribución de las áreas y el diagrama de recorrido así como la tabla de relación de actividades del proceso productivo, se elegirá un tipo de organización de la planta u otro (en “U”, en “L”, en “T”, gravitacional o lineal).

La elección de una configuración tipo debe integrar diferentes restricciones, especialmente:

- Tipo y número de productos fabricados
- Fragilidad de los productos
- Naturaleza del terreno y del entorno
- Posibilidades de ampliación
- Proceso de fabricación (fabricación en línea, grado de automatización...)
- Previsión de la ampliación posterior de fábrica
- Restricciones económicas
- Restricciones de ocupación del terreno.

Teniendo en cuenta todos estos factores, se opta por la elección de una fábrica lineal. Este tipo es muy apropiado para una fábrica mono-producto. Además, es la que mejor respeta la marcha hacia adelante del proceso y, posee una ampliación posible sobre las cuatro caras de la industria.

5. Criterios de diseño

5.1. Introducción

Las instalaciones de la industria cervecera “Bale” se emplazarán en el municipio de Baltanás (Palencia), en una parcela bien comunicada y con abastecimiento de agua, electricidad y telefonía, así como de la depuradora municipal.

La buena orientación de los edificios será importante, influyendo en su iluminación así como en la exposición solar con las diferentes consecuencias que ello conlleva. La industria se orientará con el eje longitudinal de Este a Oeste, tratando de conseguir las mayores horas de luz solar por la mañana.

Esta industria no posee áreas separadas en el proceso productivo, puesto que está totalmente mecanizado y transcurre en cadena. Dentro del edificio de proceso habrá unas áreas separadas:

- Sala de molino
- Almacén de materias primas
- Almacén de producto final
- Sala de control
- Sala de fermentación

5.2. Principios básicos

Los principios básicos de diseño del edificio que albergará el proceso de producción de la cerveza, al igual que para la mayoría de las industrias agroalimentarias, serán los siguientes:

- Los procesos deben realizarse lo más directamente posible, en la secuencia lógica y evitando cruces y retrocesos.
- El sistema de producción debe seguir un tramo suave y, a la vez rápido, minimizando el tiempo y el esfuerzo de los trabajadores.
- Deben evitarse al máximo tanto los retrasos como la acumulación de materiales durante el procesado.
- Trabajadores y equipos deben recorrer las distancias mínimas.
- Los materiales y utensilios se manipularán cuanto menos mejor y el equipo se diseñará de forma que la atención de los operarios tenga que ser mínima.
- Hay que obtener el máximo rendimiento del equipo y de la utilización del espacio.
- La calidad y la higiene debe controlarse en todos los puntos críticos o no.
- Hay que conseguir los mínimos costes de producción.

En relación con el primer punto, el flujo en línea recta se considera el mejor. Esto implica que el proceso avanza de forma lineal, existiendo varios tipos de disposiciones que siguen este principio. El objetivo es evitar la contaminación cruzada, ya que las materias primas y el producto final se mantienen tan alejados como es posible. Esto es muy importante porque unos de los mayores riesgos alimentarios es la contaminación de los productos procesados o semiprocados a partir de las materias primas.

5.3. Integración de edificios en el paisaje

Con el fin de minimizar los daños que una nueva creación supondrá para el entorno se deberán seguir una serie de premisas que se enumeran a continuación:

- Los colores de las fachadas deben basarse en colores cálidos que reproduzcan los colores existentes en el terreno.
- Los faldones de las cubiertas deben ser ligeramente más oscuros que los paramentos de las fachadas.
- Evitar las cubiertas brillantes.
- Eludir los colores azules, rojos o verdes brillantes para fachadas. Estos colores aplicados en extensas superficies no combinan bien con el entorno.
- Ruptura de grandes extensiones de parámetros mediante huecos, con un adecuado diseño que contemple también las instalaciones (ventilación, canalones y bajantes...)

6. Determinación de espacios

Las necesidades de superficie se determinarán teniendo en cuenta las dimensiones de las máquinas y mobiliario necesarios para llevar a cabo el proceso de producción. Además, hay que tener en cuenta actividades no relacionadas directamente con el proceso productivo así como unas normas de espacio referidas al personal, limpieza o materiales.

- Actividades no directamente involucradas con el sistema productivo (superficie de evolución)

Son aquellas como la limpieza y los desplazamientos del personal y el mantenimiento. Por ello, se va a multiplicar por un coeficiente de 1,3 y así se tendrá en cuenta para el dimensionado, sobre todo, de la sala de producción y envasado que es la zona con mayor tránsito así como de mayor equipación y, por tanto, de mayores dimensiones.

- Normas de espacio (superficie de gravitación)

Existen también normas de espacio relacionadas con el trabajo involucrado en el proceso productivo, como la limpieza, el espacio requerido por los operarios y su alrededor o el material acopiado para las operaciones.

El espacio mínimo requerido por operario en cada lado de trabajo es de 0,6 m y para la limpieza es de 0,45 m. Por este motivo, se va a multiplicar por un coeficiente de 1,5 a las salas de producción y laboratorio donde se encuentra mayor número de operarios y se necesita un mayor espacio de trabajo, mientras que en las áreas de almacenamiento o servicios se multiplicará por un coeficiente de 0,6 así como la sala de fermentación, ya que, únicamente va a encargarse de esto un operario y el proceso está totalmente automatizado por lo que no será una sala de tránsito.

6.1. Sala de molino

Tabla1. Determinación de espacios sala de molienda

Maquinaria	Dimensión mayor (m)	Dimensión menor (m)	Superficie estática (m ²)	Superficie estática + S.evolución (m ²)	Superficie estática + S.evolución + S. gravitacional (m ²)
Molino	3,0	2,0	6,0	7,8	11,7
Cinta transportadora	4,5	0,8	3,5	4,6	6,8
Extractor	1,5	1,0	1,5	2,0	2,9
Total (m²)					21,5

6.2. Almacén de materias primas

En el almacén de materias primas se guardarán las maltas especiales así como el lúpulo empleado y una báscula cuyas dimensiones son 1000 x 1000 mm.

El tiempo de almacenamiento tanto de las maltas especiales como del lúpulo será de un mes, por lo tanto, la cantidad y superficie ocupada de cada uno de ellos será:

- Malta Munich

Se necesitan 60 kg/lote, por tanto, al mes (si un día se producen dos lotes y contamos con que un mes posee 5 semanas) se necesitan 2.400 kg de malta.

Se suministrarán en sacos de 25 kg, por tanto se necesitan 96 sacos de 25 kg cada uno, cuyas dimensiones son 60 x 40 x 20 cm.

La superficie ocupada por un saco es 0,24 m². Se apilarán 8 filas de sacos, es decir, 1,96 m² (con 12 sacos cada una), por lo que la altura de cada una de las filas, si la anchura de un saco tumbado es 20 cm, será 2,4 metros.

- Malta Special b y Caramunich

En este caso se necesitan 48 kg/lote y, al mes 1920 kg de cada una de ellas, o lo que es lo mismo, 77 sacos con las mismas dimensiones.

La superficie ocupada de un saco es la misma que la de malta Munich, es decir, 0,24 m². Sin embargo, en este caso se apilan 11 sacos en 7 filas diferentes. Entonces, la superficie ocupada por las 7 filas es de 1,98 m² y la altura de los 11 sacos es de 2,2 metros.

- Lúpulo

El lúpulo será suministrado mensualmente, por lo tanto, si por lote se necesitan 2,40 kg de *Perle* y 0,35 kg de *Nugget*, mensualmente se necesitarán 120 kg de la variedad *Perle* y 17,5 kg de la variedad *Nugget*, aproximadamente.

Se comprarán sacos de 25 kg, por tanto, se necesitan 5 sacos de *Perle* y un saco de *Nugget*. La superficie ocupada es de 0,24 m², y la altura 1,20 m.

Tabla 2. Determinación de espacios almacén de materias primas

	Nº sacos	Nº filas	Superficie estática (m ²)	Superficie estática + S.evolución (m ²)	Superficie estática + S.evolución+ S. gravitacional (m ²)
Báscula			1,00	1,30	1,95
Malta Munich	96	8	1,92	2,50	3,74
malta Special b	77	7	1,68	2,18	3,28

Malta Caramunich	77	7	1,68	2,18	3,28
Lúpulo	6	1	0,24	0,31	0,47
Armario			4,50	5,85	5,85
Total (m²)					18,56

6.3. Almacén de producto final

En el almacén de producto final se alojarán también las botellas de vidrio no retornables vacías y los tapones de dichas botellas además de la cerveza terminada y paletizada, debido a la proximidad en el proceso productivo.

El almacén de producto final, se diseñará para satisfacer la producción de una semana, tanto de botellas vacías como de producto final. Sin embargo, el propósito es que la cerveza terminada no permanezca ni una semana en el almacén y que vaya siendo fabricada y vendida a la vez y que, como mucho, permanezca una semana en este almacén.

- Palets de botellas vacías de vidrio

El formato de las botellas es de 0,33 litros. Como a la semana se elaboran 24.000 litros, se necesitarán 72.728 botellas. Cada palet contiene 2.888 botellas, por lo tanto, serán necesarios 25 palets semanales de botellas de vidrio.

Las dimensiones de cada botella son 229 mm de alto y 61 mm de diámetro. Mientras que las dimensiones de cada palet son 1,2 x 0,8 x 0,1 metros. Por tanto, con estas dimensiones y, sabiendo que cada palet contiene 2.888 botellas, la altura que ocupará un palet será de 2,5 metros aproximadamente y, la superficie 0,96 m².

- Palets de cerveza terminada

Se estimarán unas dimensiones de ocupación iguales aunque, en este caso, cada palet contendrá menos botellas y, por ello, se necesitan más palets. De este modo, se apilarán unos palets encima de otros, por lo que se supone que la superficie final ocupada será la misma aunque la altura será mayor.

Tabla 3. Determinación de superficie almacén producto terminado

	Dimensión mayor (m)	Dimensión menor (m)	Superficie estática (m ²)	Superficie estática + S.evolución (m ²)	Superficie estática + S.evolución+ S. gravitacional (m ²)
Palet botellas vacías 0,33l (25 palets, 25 filas)	1,2	0,8	24,00	24,00	27,60
Palet botellas cerveza (50 palets, 25 filas)	1,2	0,8	24,00	24,00	27,60
Carretilla elevadora	3,63	1,26	4,57	5,95	8,92
Total					64,12

6.4. Sala de fermentación

Tabla 4. Determinación superficie sala de fermentación

Maquinaria	Dimensión mayor (m)	Dimensión menor (m)	Superficie estática (m ²)	Superficie estática + S.evolución (m ²)	Superficie estática + S.evolución+ S. gravitacional (m ²)
12 Tanques cilindrocónicos			24	31,2	46,8
Equipo de frío	2,3	1,6	3,68	4,784	7,176
Bomba agua+glicol	0,54	0,3	0,162	0,2106	0,3159
Bomba cerveza	0,54	0,3	0,162	0,2106	0,3159
Compresor	1,2	0,72	0,864	1,1232	1,6848
Total (m²)					56,2926

6.5. Sala de control

La sala de control será la encargada de dirigir todo el proceso a nivel electrónico. Dicha sala constará únicamente de una mesa grande y 5 ordenadores para dirigir todo el proceso productivo de los procesos automatizados. Además, constará de un armario para archivar toda la información necesaria.

Tabla 5. Determinación de espacio sala de control

	Dimensión mayor (m)	Dimensión menor (m)	Superficie estática (m ²)	Superficie estática + S.evolución (m ²)	Superficie estática + S.evolución+ S. gravitacional (m ²)
Mesa	8	1,2	9,6	12,48	18,72
Armario	7	0,8	5,6	7,28	10,92
Total (m²)					29,64

6.6. Sala de procesado

Tabla 6. Determinación de superficie sala de elaboración

Maquinaria	Dimensión mayor (m)	Dimensión menor (m)	Superficie estática (m ²)	Superficie estática + S.evolución (m ²)	Superficie estática + S.evolución+ S. gravitacional (m ²)
Calentador			0,74	1,11	2,22
Fregadero	1,10	0,60	0,66	0,99	1,98
Premezclador	0,51	0,26	0,13	0,20	0,40
Cuba de maceración			3,98	5,97	11,94
Cuba filtro			4,91	7,37	14,73
Transp. Sinfín	2,50	0,33	0,83	1,24	2,48
Cuba de cocción			3,98	5,97	11,94
Whirlpool			7,07	10,61	21,21

Tanque de acumulación	2,67	2,10	5,61	8,41	16,82
Generador de vapor	5,50	1,60	8,80	13,20	26,40
Intercambiador de placas	3,20	1,00	3,20	4,80	9,60
Intercambiador tubular	2,50	0,75	1,88	2,81	5,63
Filtro de bujías			3,14	4,71	9,42
Pasterurizador flash	3,60	1,20	4,32	6,48	12,96
Embotelladora/ etiquetadora	3,50	1,30	4,55	6,83	13,65
Paletizadora	3,00	2,70	8,10	12,15	24,30
Carretilla elevadora	3,63	1,26	4,57	6,86	13,72
6 Bombas centrífugas	0,75	0,54	2,43	3,65	7,29
5 Bombas centrífugas	0,63	0,32	1,01	1,51	3,02
Total área mínima (m²)					209,71

6.7. Área de servicios

Tabla 7. Determinación de salas zona de servicios

Zona	Área unitaria (m ²)	Área (m ²)
Oficina	14	14
Pasillo	11	11
Sala de catas	11	11

Vestuario	2 platos de ducha (0,8 x 0,8)	0,64	1,28
	2 lavabos (0,7 x 0,55)	0,385	0,77
	Banco (2,3 x 0,4)	0,92	0,92
	Total vestuario (m ²)		2,97
	Total vestuario + S. gravitacional (m ²)		5,94
Aseos	2 lavabos (0,7 x 0,55)	0,385	0,77
	2 inodoros (0,7 x 0,42)	0,294	0,588
	Total aseos (m ²)		1,358
	Total aseos + S. gravitacional (m ²)		2,716
Laboratorio		22	22
Total área mínima (m²)			75,312

7. Distribución final en planta

La industria está compuesta de una única nave industrial, a dos aguas con pendiente del 30%, y dimensiones exteriores de 20 metros de luz x 40 metros de longitud.

Para definir la superficie, dividimos la industria en dos espacios: zona industrial y zona de servicios.

Tabla 8. Distribución final zona industrial

ZONA INDUSTRIAL	
Sala	Superficie (m²)
Elaboración	433,20
Molienda	26,80
Materias primas	18,75
Producto final	65,40
Sala de control	30,80
Fermentación	85,95
TOTAL	660,90

Tabla 9 . Distribución final zona servicios

ZONA SERVICIOS	
Sala	Superficie (m²)
Oficina	14,25
Laboratorio	30,80
Aseos	9,90
Sala de catas	11,75
Vestuario	6,70
Pasillo aseos	2,26
Pasillo oficina	11,94
TOTAL	87,60

MEMORIA

Anejo VII: Ingeniería de las obras

ÍNDICE INGENIERÍA DE LAS OBRAS

MEMORIA DE CÁLCULO

1. Solución adoptada	3
1.1. Descripción de las obras	3
1.2. Urbanización	5
1.2. Método de cálculo	6
1.3.1. Hormigón armado	6
1.3.2. Acero laminado y conformado.....	7
1.3.3. Muros de ladrillo y bloque de hormigón árido, denso y ligero	7
1.4. Cálculos por ordenador	8
2. Características de los materiales a utilizar	8
2.1. Hormigón armado.....	8
2.1.1. Hormigones	8
2.1.2. Acero en barras	9
2.1.3. Acero en mallazos	9
2.1.4. Ejecución	9
2.2. Aceros laminados.....	10
2.3. Aceros conformados.....	10
2.4. Uniones entre elementos.....	11
2.5. Ensayos a realizar	11
2.6. Asientos admisibles y límites de deformación	11

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. Acciones gravitatorias.....	12
3.1. Cargas superficiales	12
3.1.1. Peso propio del forjado	12

3.1.2. Pavimentos y revestimientos	13
3.1.3. Sobrecarga de tabiquería.....	13
3.1.4. Sobrecarga de uso.....	13
3.1.5. Sobrecarga de nieve	14
3.2. Cargas lineales	14
3.2.1. Peso propio de las fachadas.....	14
4. Acciones del viento.....	14
4.1. Altura de coronación del edificio.....	14
4.2. Grado de aspereza.....	14
4.3. Presión dinámica del viento.....	14
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	14
5. Acciones térmicas y reológicas.....	14
6. Acciones sísmicas	15
7. Combinaciones de acciones consideradas	15
7.1. Hormigón armado.....	15
7.2. Acero laminado	17
7.3. Acero conformado	18
8. Listado de cálculo	18

INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. Solución adoptada

Tanto en la estructura como en la cimentación se busca el mínimo coste en función del óptimo comportamiento de la edificación frente a las fuerzas que actúan sobre ella, consiguiendo una armonía estructural externa.

1.1. Descripción de las obras

Se proyecta una nave a dos aguas con una superficie de 782,09 m² compuesta por una estructura metálica de acero laminado, los perfiles son IPE de 200, 330 y 360 HEB de 100, 120, 140 y 180 e IPN 160.

La estructura está compuesta por nueve pórticos dejando ocho vanos separados entre sí 5 metros (dos de ellos 4,85 metros) con una luz de 19,70 metros. Las correas serán de perfil ZF 100x2.

Se construirá una única nave de 800 m², con unas dimensiones exteriores de 20 m de luz por 40 m de longitud. Las dimensiones interiores son de 19,40 m de luz, por 39,40 m de longitud, lo que equivale a 764,36 m² útiles. La altura a aleros es de 5 m y a cumbrera de 8,15 m.

La cimentación de la nave lleva, 24 zapatas de hormigón armado, de distintas dimensiones, en función al lugar en el que estén situadas, tal y como se muestra en el Plano nº 4: "Plano de cimentación y replanteo de pilares". Dichas zapatas irán arriostradas entre sí por unas vigas riostras de 0,50 m de ancho x 0,50 m de profundidad, sobre las que irá el cerramiento de fábrica de ladrillo.

Las zapatas soportarán 9 pórticos de acero laminado S 275, (un pórtico en cada hastial y 7 pórticos intermedios.), dejando ocho vanos separados entre sí 5 metros (dos de ellos 4,85 metros). Sobre estos pórticos se colocarán correas de acero S275, con perfil ZF-100x2, con una longitud de 5 m (dos de ellas con una longitud de 4,85 m) y 1,20 m de interje.

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 30%. Como material de cubrición se instalará un panel tipo "sándwich" de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,6 mm de espesor, perfil nervado medio, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno de espuma de poliuretano.

La nave estará dividida en dos (Ver Plano de cimentación), zona industrial y control y zona de servicios, quedando éstas divididas de la siguiente manera:

- Zona de proceso: Con 660,90 m² útiles, dentro de los cuales se encuentra la zona de procesado con una extensión de 433,20 m², un almacén de materias primas de 18,75 m², una sala de molino de 26,80 m², un almacén de producto terminado de 65,40 m², la sala de control con 30,80 m² y la fermentación con 85,95 m² útiles.

- Zona servicios: Con una extensión útil de 87,60 m², divididos en una

oficina de 14,25 m², una laboratorio de 30,80 m², vestuario de 6,76m² y unos aseos de 9,90 m². Existe un pasillo de 2,26 m², que da acceso a los aseos y, otro pasillo que da acceso al resto de salas de 11,94 m².

La **construcción** de la nave:

- La solera se esparcirá sobre un encachado de piedra de 15 cm de espesor que romperá la capilaridad, evitando posibles humedades. Esta al igual que el resto de la cimentación descrita anteriormente será de hormigón armado HA-25/P/IIa, el mallazo de solera resuelto con B500T de 15 cm x 15 cm x 5 mm con un espesor de 10cm.

- La solera interior de la zona industrial sufrirá un alisado a máquina, para la posterior colocación de pavimento antideslizante de PVC heterogéneo de 2 mm de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora. Se dotará de cierta pendiente según planos.

- En el laboratorio, vestuario y aseos se instalará baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río M-5, como solera interior.

- El suelo de la oficina, del pasillo y de la zona de degustación, serán baldosas de gres de 20x20 cm, recibido sobre mortero.

- El cerramiento exterior se hará con fabrica de ladrillo, compuesta por seis capas, (de fuera hacia dentro): revestimiento de cemento monocapa con 3 cm, 12 cm a medio pie de ladrillo perforado, 1,5 cm de revoco de cemento, una capa aislante de 3 cm de poliestireno estruido, 9cm de tabicón de ladrillo hueco doble y 1,5cm de guarnecido, enlucido y pintado. Además, tendrá un revestimiento de fachada (tabique pluvial) de 0,8 m con placas de fibrocemento perfil mini onda en gris sobre correas metálicas.

- La tabaquería interior en la zona de control y degustación, se hará con ladrillo hueco doble de 0,25x0,115x 0,08 m, colocados a pandereta y asentados con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5N y arena de río M-10. serán guarnecidos y enlucidos por ambas caras. Las paredes interiores de aseos y vestuarios irán alicatadas con azulejo de 30x40 cm.

- El tabique que separa las zonas de servicios de la zona industrial será de fabrica de ladrillo de 20 cm de espesor de ladrillo perforado tosco fonorresistente de 20x11,5x10 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río tipo M-5. Habrá además, un doble acristalamiento formado por un vidrio incoloro de 4 mm.

- Los tabiques de las sala de fermentación degustación serán de panel autoportante formado por 2 láminas de acero prelavado en perfil de 5 mm y núcleo central de poliestireno expandido de 90 mm. Los de la sala de molino, materias primas y control serán tabiques de fábrica de ladrillo de 15 cm de espesor.

- En la zona de control y servicios se pondrá un falso techo de escayola lisa de 120x60 cm a 3 ó 2,5 m de altura dependiendo de la sala. Los techos de la sala fermentación será del mismo material de panel autoportante que los tabiques de dichas salas.

- Resaltar que las paredes de la zona industrial y sus distintas salas, al igual que los suelos y techos, han de ser impermeables y de fácil limpieza para cumplimiento de la Reglamentación Técnico Sanitaria.

La nave necesita de una serie de trabajos de **carpintería** como son:

- Ventanas:

- Ventanas zona industrial: Ubicadas en la fachada este y oeste. Serán cinco ventanas de guillotina fabricadas en aluminio anodizado y cristal transparente. Situadas a 3,5m del suelo y cuyas dimensiones serán de 1,20 m de longitud x 1,20 m de altura.
- Ventanas zona de servicios: Ventana de una o dos hojas s/planos realizado en madera de pino con marco ventanal fijo para acristalar y carriles para persiana, ubicadas en la pared norte a 1,80 m y 1,00m (laboratorio) del suelo, con dimensiones diferentes dependiendo sala.

- Puertas:

- Puerta sala de molino, materias primas, producto final y fermentación: puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado.
- Puerta salida exterior laboratorio: puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm.
- Puertas zona industrial: puertas basculantes plegables de 3,00x2,30 m de una hoja de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,8 mm, accionada mediante equipo de tracción al techo formado por sistema de cadena fija y motor deslizables.
- Puerta salida trasera sala de elaboración: puerta de chapa lisa, hoja de 80x200 cm realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor.
- Puertas interiores zona servicios: 13 puertas de paso ciega normalizada, lisa hueca de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo de 70x50 mm.

1.2. Urbanización

Alrededor de la nave, se urbanizará una cierta extensión de parcela, dentro de la cual se construirán unos viales y aparcamientos. Esta extensión irá delimitada por un vallado. De manera que la extensión total ocupada por la explotación será de aproximadamente 1500 m².

- **Viales**

Se construirá un vial exterior (dentro del vallado de la explotación), haciendo las veces de camino de entrada. Posee una anchura de 10m, lo cual facilitara la

entrada y salida de todo tipo de vehículos en la explotación. El pavimento será de zahorra.

Alrededor de la nave se construirán los viales interiores, facilitando la carga y descarga de camiones, y la entrada y circulación de utilitarios. Cuyo pavimento será de 15cm de espesor de hormigón en masa (HM-20).

- **Aceras.**

A lo largo de todo el perímetro de la industria se realizará una acera de 1 metro de ancho a base de loseta hidráulica de 30 x 30 cm sobre solera de hormigón HM-20.

- **Aparcamientos.**

La parcela contará en la parte noroeste con una zona reservada a aparcamientos con una capacidad de 6 vehículos. Cada una de las plazas será de 3,5m de ancho x 5,00m de largo. Dichas plazas no estarán cubiertas.

- **Vallado perimetral.**

Para un buen control y buena protección de la explotación, el espacio que ocupa ira rodeado por un vallado perimetral. El acceso a la explotación será por una puerta de dos hojas abatibles de 5x2m de acero laminado y acero galvanizado. En una de las hojas existe una puerta de menores dimensiones, 0,90 x 2m. La puerta estará situada al final del vial exterior, y desde sus laterales partirá el vallado perimetral. Formado por una valla de malla electrosoldada negra de 50x50/4, con postes intermedios cada 5m, de tubo de 60x60x1,5 mm. La altura de la valla 2,50 m.

1.3. Método de cálculo

1.3.1. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

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

Situaciones no sísmicas

Situaciones sísmicas

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

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

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

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

1.3.3. Muros de ladrillo y bloque de hormigón árido, denso y ligero

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo y en los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

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

1.4. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

En base a los cálculos obtenidos mediante la utilización del software CYPE ingenieros S.A., versión 2012, se obtiene los resultados de cálculo que se adjuntan en el punto 8 el presente anejo.

2. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1. Hormigón armado

2.1.1. Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	40	40
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
Coeficiente de Minoración	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,6	16,6

2.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-400-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	347.82

2.1.3. Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (N/mm ²)	500

2.1.4. Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1,5/1,7

2.2. Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

2.3. Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

2.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

2.5. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.6. Asientos admisibles y límites de deformación

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: **25°**

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

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

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

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta /L < 1/300$	Relativa: $\delta /L < 1/400$	Relativa: $\delta /L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta /L < 1/300$	Relativa: $\delta /L < 1/500$	Relativa: $\delta /L < 1/500$
	$\delta /L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	$\delta /L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta /h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta /H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. Acciones gravitatorias

3.1. Cargas superficiales

3.1.1. Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

EXISTE UN FORJADO QUE PODRIA TENER UNA DOBLE FUNCIÓN: EJERCE ACTUALMENTE COMO FALSO TECHO DE LA ZONA MÁS HABITABLE DE PERSONAL , Y A SU VEZ SE HA CALCULADO EN PREVISIÓN DE FUTURO COMO SUELO PARA UNA AMPLIACIÓN DE LA NAVE, PUDIENDO SER SU USO FUTURO COMO ZONA DE VENTAS Y EXPOSICION, SALA DE CONFERENCIAS, OFICINAS, ETC

Forjados unidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Techo pl baja	24+4	70	28	24	4	3.3

3.1.2. Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta 1 ^a	Toda	1

3.1.3. Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta 1 ^a	Toda	1

3.1.4. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta 1 ^a	En previsión	2

3.1.5. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	1,8

3.2. Cargas lineales

3.2.1. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Plantas	Toda	8

4. Acciones del viento

4.1. Altura de coronación del edificio

8,15 metros

4.2. Grado de aspereza

IV - ZONA INDUSTRIAL

4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m²)

0,45 kN/m²

4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

ZONA – B

5. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. No siendo necesarias en nuestro proyecto

6. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Baltanas en Palencia no se consideran las acciones sísmicas.

7. Combinaciones de acciones consideradas

7.1. Hormigón armado

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

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.2. Acero laminado

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.3. Acero conformado

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

8. Listado de cálculo

MEMORIA

Anejo VIII: Estudio geotécnico

ÍNDICE ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Objeto y antecedentes del estudio geotécnico	3
2. Descripción de la obra proyectada y de la parcela	3
2.1. Descripción y localización de la parcela	3
2.2. Descripción de la obra proyectada	3
3. Trabajos realizados	3
3.1. Normativa utilizada	3
3.2. Trabajos de campo y toma de muestras	4
3.3. Ensayos de laboratorio	4
4. Nivel freático	5
5. Geotecnia	5
5.1. Características geotécnicas	5
5.1.1. Nivel I: Tierra vegetal	5
5.1.2. Nivel II: Arcillas margosas y margas	5
5.1.3. Nivel III: Roca caliza y margocaliza	6
5.1.4. Agua	6
6. Características de la cimentación	7
7. Recomendaciones y conclusiones	8
8. Programa de supervisión	8

ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Objeto y antecedentes del estudio geotécnico

El objeto del presente estudio geotécnico es dar a conocer al proyectista el perfil del terreno existente en la parcela (determinar la naturaleza, espesor y distribución de los materiales que aparecen en la zona de estudio), las características y propiedades geotécnicas de cada uno de los materiales que aparecen en la zona de estudio, situar el nivel freático, determinar la carga admisible del terreno (con objeto de recomendar la cimentación más apropiada y estimar los asentamientos generados bajo esas condiciones), y otras recomendaciones en cuanto a las características de los taludes, excavabilidad del terreno, tipo de hormigón a utilizar en función de la agresividad del terreno, etc.

2. Descripción de la obra proyectada y de la parcela

2.1. Descripción y localización de la parcela

La parcela donde se ubicará la industria cervecera, está ubicada en la parcela número 13 del polígono industrial del término municipal de Baltanás (Palencia). Según el Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos (DB SE-C), este terreno se clasifica como T-1, es decir, terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

2.2. Descripción de la obra proyectada

Se ha proyectado una industria cervecera que requiere un edificio constituido por una nave (40,00 x 20,00 m, de una planta). Este tipo de construcción está clasificada según DB SE-C como C-1.

3. Trabajos realizados

3.1. Normativa utilizada

- Eurocódigo 7. UNE 1997-1. Proyecto geotécnico
- NCSR-02. Norma de la Construcción Sismorresistente: parte general y Edificación
- Norma tecnológica de la edificación. Estudios Geotécnicos
- Normas UNE, relativas a procedimientos de ensayos ejecutados "in situ" o en laboratorio.
- Código Técnico de la Edificación, en concreto el Documento Básico SE-C: Cimientos.
- Norma EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

3.2. Trabajos de campo y toma de muestras

Las técnicas que se han empleado aseguran el conocimiento de las características del terreno, así como su grado de homogeneidad. En este caso, se ha realizado:

Un sondeo mecánico a rotación con extracción continua de muestra y pruebas de penetración Standard, según Norma UNE 103800/92. El ensayo se ha realizado hasta una profundidad de 7m.

Dos pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 1038 001/94. Estos ensayos se han realizado hasta una profundidad de 7 metros.

La disposición de los mismos es tal que la distancia entre dos ensayos consecutivos es inferior a 35 m y la profundidad es mayor a 6m como establece el SB SE-C para edificios de tipo C-1 y terrenos T- 1.

En cuanto a las muestras que se obtuvieron del sondeo mecánico, son de categoría A, es decir mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos. Una vez extraídas las muestras se procedió a su protección con parafina y se trasladaron al laboratorio de ensayo en las mejores condiciones posibles. Por otra parte, también se obtuvo una muestra del nivel freático para comprobar su agresividad contra el hormigón.

Para proceder a la planificación de los trabajos posteriores se llevo a cabo una visita a las zonas de estudio con el fin de conocer la situación real del área, contrastando la información obtenida con las características geológicas generales del entorno.

3.3. Ensayos de laboratorio

Con las muestras de suelo recogidas, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

Muestra	Procedencia	Tipo de muestra	Ensayos realizados
1	Sondeo a 1,00 m	A	Análisis granulométrico Límites de Attenberg Humedad Sales solubles
2	Sondeo a 2,50 m	A	Análisis granulométrico Límites de Attenberg Humedad Sales solubles
3	Sondeo a 5,00 m	A	Sales solubles
4	Sondeo a 7,00 m	A	Sales solubles

También se realizan ensayos para la medida de la peligrosidad del agua. Los ensayos realizados a la muestra tomada del nivel freático son:

Muestra	Ensayos realizados
Agua capa freática	pH Ión amonio Ión magnesio Ión sulfato Residuo seco

4. Nivel freático

En la fecha de realización del estudio de campo (junio 2015), se ha encontrado agua a una profundidad de 7,00 m.

En cualquier caso se debe tener en cuenta que éste es un dato puntual y válido para el periodo de ejecución de los trabajos de campo, al estar la existencia, posición y posibles oscilaciones del agua subterránea fuertemente condicionadas por los distintos factores climáticos y meteorológicos.

5. Geotecnia

5.1. Características geotécnicas

De acuerdo con la información aportada por la geología, tomas de muestra y ensayos de laboratorio, se pueden describir las características geotécnicas de las formaciones superficiales que constituyen la zona objeto de estudio.

5.1.1. Nivel I: Tierra vegetal

Superficialmente en la totalidad de la muestras se detecta la cobertera vegetal con un potencia estimada de 0,30 – 0,60 m, estando constituida por arcillas. Los sulfatos solubles en agua son 0,10% SO₃ (terreno no agresivo al hormigón).

5.1.2. Nivel II: Arcillas margosas y margas

Por debajo de la cobertura vegetal se detecta este segundo nivel del terreno (posiblemente producto de los procesos de Karstificación de la roca caliza) a partir de una profundidad de 0,40 m aproximadamente medidos desde la desembocadura, siendo su potencia estimada en las inspecciones visuales donde fue detectada de 0,80 a 3,00m.

El nivel está constituido por arcillas margosas y margas de colores crema y blanquecino.

Según los niveles de clasificación de la U.S.C.S. las muestras analizadas

pertenecen al grupo CL (Arcilla inorgánica de baja a media plasticidad), con un contenido en finos del 67,9 % al 88%, siendo de acuerdo a los Límites de Atterberg realizados de baja plasticidad. El contenido en materia orgánica de las muestras analizadas es de 0,1 – 0,2 %, mientras que el contenido en sales solubles de una de las muestras ha sido del 0,60 %.

Por otra parte el ensayo del asiento de colapso realizado sobre una de las muestras tomadas de este nivel ha proporcionado un valor de 0,15 %, no siendo por tanto susceptible de sufrir procesos de colapso.

5.1.3. Nivel III: Roca caliza y margocaliza

Este tercer y último nivel fue observado por debajo al Nivel I de Tierra vegetal a partir de una profundidad aproximadamente 0,30 – 0,60 m y también fue localizado por debajo del Nivel II de Arcillas margosas y margas a partir de una profundidad aproximadamente de 5,00 – 6,00 m.

El nivel está constituido por roca caliza y margocaliza, que puede estar fracturada en los inicios generando gravas.

Según los criterios de clasificación de la U.S.C.S. la muestra analizada pertenece al grupo GC (grava arcillosa), con un contenido en finos que varía del 22,3 % al 45,1 %, siendo además de baja a media plasticidad según los Límites de Atterberg realizados.

El contenido en materia orgánica de las muestras analizadas de este nivel oscila del 0,1% al 2%, mientras que el contenido en sulfatos solubles según los análisis realizados en una de las muestras fue del 0,55%.

Por otra parte los ensayos de hinchamiento libre realizados sobre dos de las muestras indicaron un valor de 0,0 a 0,1%, por lo que a efectos de clasificación del terreno, este nivel no es potencialmente expansivo para las muestras analizadas.

5.1.4. Agua

El agua presenta un ataque débil contra el hormigón, lo que se corresponde con un tipo de exposición Q_a . Los resultados obtenidos en el análisis son:

Valor del pH	5,8
CO₂ agresivo (ppm)	22,0
Ion amonio (mg NH₄⁺/l)	19,0
Ión magnesio (mg Mg²⁺/l)	308,0
Ión sulfato (mg SO₄²⁻/l)	329,0
Residuo seco (ppm)	83,0

6. Análisis de la cimentación

Después de haber realizado el pertinente trabajo de campo y de laboratorio, se puede realizar una recomendación para ejecutar la cimentación del edificio. Como se ha expuesto anteriormente, el perfil está constituido por arcillas y margocalizas catalogados como terrenos granulares. Para este tipo de suelos se puede determinar la carga admisible a partir de la resistencia en punta, (basados en los golpes de las pruebas de penetración).

La carga admisible en función de los valores de la resistencia en punta (Q_{adm} (rp)) para suelos granulares se calcula:

Para B (ancho de cimentación) > 1,22 m

$$Q_{adm} = 0,1142 \cdot N_{20} \cdot [(1 + 3,28 \cdot B) / (3,28 \cdot B)]^2$$

Para B (ancho de cimentación) < 1,22 m

$$Q_{adm} = 0,172 \cdot N_{20}$$

En el siguiente cuadro recogemos valores de la tensión admisible para diferentes anchos de cimentación en los niveles en los que se apoyará la cimentación (entre 1 y 3).

B (m)	Qadm	
	Kp/cm ²	N/mm ²
1,2	2,4	0,24
1,4	2,4	0,24
1,8	2,2	0,22
2,2	2,1	0,21

Dado que por debajo de la cota de cimentación, los valores de la prueba de penetración (y a su vez la resistencia en punta) son ascendentes y la carga transmitida en profundidad es descendente (a mayor profundidad menor es la carga transmitida), se determina que el terreno va a ser capaz de resistir la carga transmitida. Como capacidad portante del terreno se propone 0,2 N/mm².

7. Recomendaciones y conclusiones

- **Perfil del terreno**

Nivel I: Tierra vegetal: de 0,00 – 0,40.

Nivel II: Arcillas margosas y margas: de 0,40 – 3,00 m.

Nivel III: Roca caliza y margocaliza: de 3,00 – 6,00 m.

- **Nivel freático**

En la fecha de realización del estudio de campo (junio 2015), se ha encontrado agua a una profundidad de 7,00 m, bien es cierto, que este dato es puntual.

- **Excavabilidad**

La excavabilidad del terreno es alta, es decir, la excavación de la cimentación se podrá realizar con una retroexcavadora convencional.

- **Taludes**

Al tratarse de suelos poco coherentes, se recomienda que la realización de taludes rectos sin entibar solo se lleve a cabo hasta profundidades de 1,00 m. A partir de este punto, o se entiba o se realizan taludes de 45°.

- **Capacidad portante**

La presión de diseño propuesta para el cálculo de la cimentación es de 0,2 N/mm².

- **Clase de exposición**

La clase de exposición será según el ambiente y la agresividad del terreno. Si algún elemento de la cimentación está en contacto con el agua presente en el nivel freático de la parcela, la clase de exposición será Q_a.

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se debe cumplir la máxima relación agua/cemento y el mínimo contenido de cemento recogidos en la EHE-08 en función del tipo de ambiente.

8. Programa de supervisión

Consideramos necesario que tras la excavación de la cimentación se confirme y corroboren los perfiles stratigráficos por la Dirección Facultativa de la obra. En el caso de no observar el terreno descrito en el estudio geotécnico (cambios laterales, rápidos de terreno, variaciones en las cotas a las que aparecen los materiales, etc), o si se detecta que cualquier otro parámetro no coincide con los indicados en el informe (excavabilidad, estabilidad de los taludes, etc), será necesario informar al personal del laboratorio, para que los geólogos inspeccionen la excavación si es necesario y puedan tomar las decisiones adecuadas.

MEMORIA

Anejo IX: Estudio básico de impacto ambiental

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Justificación del proyecto básico ambiental	3
2. Descripción de la actividad con indicación de las fuentes emisoras.....	3
3. Incidencia de la actividad en el medio afectado	4
4. Técnicas de prevención y reducción de emisiones	5
5. Gestión de los residuos generados.....	6
6. Cumplimiento de la normativa vigente.....	6
7. Consideraciones medioambientales	7
7.1. Cuba de maceración	7
7.2. Cuba filtro.....	8
7.3. Cuba de cocción.....	8
7.4. Tanque remolino (Whirlpool)	8
7.5. Intercambiadores de calor	8
7.6. Tanques cilindrocónicos	8
7.7. Equipo de frío.....	8

ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Justificación del proyecto básico ambiental.

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, BOCyL N° 71, de 14-IV-03, existe la obligatoriedad de acompañar con el presente Proyecto Básico Ambiental la solicitud de licencia ambiental dirigida al Ayuntamiento del término municipal de Santa Cecilia del Alcor.

2. Descripción de la actividad con indicación de las fuentes emisoras.

El objetivo principal de la empresa promotora trata de la construcción de una planta de elaboración artesanal de cerveza de trigo, con una producción de 1000 hectolitros anuales.

Para cumplir con los objetivos marcados se requiere el diseño y construcción de una serie de instalaciones para la elaboración de la cerveza de trigo, con el fin de la correcta gestión de los residuos que se generan, así como para acoger la oficina, sala de cata y demás servicios.

La implantación de una actividad industrial cervecera como la descrita genera una serie de emisiones, tanto en la fase de construcción, como en la fase de elaboración:

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Movimientos de Tierra:** La excavación de los terrenos donde se ubicará la nueva edificación de la industria, para la colocación de soleras y cimentaciones, provocará una eliminación del suelo agrícola.
- **Ruidos:** Procedentes de las operaciones implicadas en el proceso de la construcción. Las emisiones se localizan bien en los motores de la maquinaria, bien en el accionamiento de los equipos mecánicos con los que cuenta ésta, o bien en el trasiego de los operarios y los vehículos por la parcela.
- **Olores:** Procedentes de la emisión de los gases generados por la combustión en los motores de la maquinaria de construcción del edificio.
- **Polvo:** Las emisiones de polvo proceden de las operaciones de excavación del terreno y el trasiego de la maquinaria en la parcela.
- **Residuos de obra:** Los residuos que se generan en la obra son:
 - Restos de materiales de obra como ladrillos, bloques, sacos de cemento, de cal, palets, plásticos, hierros, cartones, maderas, bidones, cristales.
 - Restos producidos por los trabajadores de la obra como bolsas, papeles, restos de comida y basura urbana.

- Restos producidos por la utilización de maquinaria, como aceites, piezas estropeadas y herramientas diversas.

FASE DE ELABORACIÓN.

- **Agua de limpieza y agua de elaboración de cerveza:** Debido a la producción de la fábrica, no será necesaria la implantación de una depuradora particular.
- **Bagazo:** Será tratado como subproducto y será vendido a los ganaderos de la localidad.
- **Envases:** Todas las bolsas, sacos y botellas de vidrio, serán llevadas a los contenedores especiales en función del material.

3. Incidencia de la actividad en el medio afectado.

- **Edafología:** Las áreas ocupadas por las diferentes instalaciones de la industria destruirán la estructura y la fertilidad del suelo en el que se ubican. La tierra vegetal quitada de la superficie donde va a instalarse el proyecto, se repartirá por otras parcelas del promotor. Esto tendrá una repercusión positiva.
- **Hidrología:** No se prevé que se produzcan alteraciones de consideración en las aguas subterráneas, siempre y cuando se inspeccionen periódicamente la solera de la industria, para detectar las posibles deficiencias y sellar las grietas descubiertas. En cualquier caso, las filtraciones serían muy reducidas.
- **Medio Atmosférico y Clima:** Son tres los tipos de contaminación que pueden producirse durante la construcción, una de ellas es debida al polvo que se generará durante la ejecución de los trabajos, otra es la combustión de los motores que producirán gases como CO₂, NO_x y la última son los ruidos generados por el funcionamiento y el trasiego de la maquinaria.

En la fase de elaboración, las fuentes de contaminación serán los “malos” olores y los gases. Durante el proceso se generan olores a cerveza, malta y/o avinagramiento, así como gases derivados de la maquinaria y de los vehículos encargados del transporte.

Estos tipos de contaminaciones no supondrán riesgos para la salud de las personas.

- **Fauna:** El principal problema que puede afectar a la fauna que emplea el entorno próximo a las instalaciones como lugar de cría o alimentación, durante la fase de construcción, es el ruido y el trasiego de personas y maquinaria.

Durante la fase de producción, el trasiego producido por la maquinaria y los camiones que acuden a la industria, así como la actividad que se

desarrolla en las instalaciones, incidirá en el incremento de efectos negativos sobre la fauna que utiliza el entorno de la explotación como lugar de campeo o alimentación.

- **Paisaje:** Los trabajos de construcción de la industria afectará de manera negativa a la calidad del paisaje en el entorno de la explotación, por la presencia elementos constructivos.
- **Socioeconomía:** La fase de construcción producirá un aumento de los ingresos en la comarca, así como un incremento en los empleos temporales que repercutirá de forma positiva en la economía de la zona durante la duración de los trabajos. Además, la presencia de una actividad industrial provocará la creación proporcional de puestos de trabajo permanentes, en la zona y se conseguirá el asentamiento de población en las localidades cercanas. La incorporación de la sala de catas, en las instalaciones de la planta, incentivará el turismo en la zona.

4. Técnicas de prevención y reducción de emisiones.

- **Calidad de las Aguas Superficiales y Subterráneas:** Como se explico anteriormente, la producción de la planta es reducida, por lo que no es necesaria la implantación de una depuradora, para las aguas residuales, sino que como mediada preventiva se instalará una arqueta de homogeneización, a la salida de la red de saneamiento de la industria. Evitando así cualquier tipo de contaminación de las aguas.
- **Nivel de Ruidos:** Las principales fuentes de ruido serán las maquinas de procesado y los vehículos que frecuenten la industria. Este ruido será controlado y corregido mediante un mantenimiento específico de la maquinaria.
- **Movimiento de tierras:** El volumen de suelo fértil extraído se repartirá en otras fincas propiedad del promotor. El resto de la tierra excavada se acumulará en una zona lateral de la parcela y se recubrirá con una capa de suelo fértil de 25 cm para que arraigue la vegetación.
- **Incendios:** Para evitar el riesgo de que se produzca un incendio en las instalaciones y se propague a las fincas vecinas se adoptarán una serie de medidas preventivas como son:
 - Se efectuarán labores periódicas de la parcela, eliminación de residuos y limitación del paso de personas.
 - Se vigilará en las zonas agrícolas colindantes la quema de rastrojos en las épocas de riesgo.
 - Se inspeccionarán las instalaciones eléctricas de la industria.

5. Gestión de los residuos generados.

- **Bagazo:** La producción de bagazo será de 180kg en cada cocida. Este bagazo tiene un gran valor alimenticio para animales, por lo que su venta para explotaciones vacunas o de ovejas, está asegurada. En tiempo de verano esta venta debe ser diario por su alto peligro a ser conquistado por hongos debido a su alta humedad, en el caso de la planta esto no es problema ya que debido a la pequeña cantidad, el ganadero lo recogerá tras cada cocida.
- **Envases:** Los plásticos, cartones y vidrios que se generen durante el proceso serán depositados en los contenedores específicos, que la mancomunidad Alcor-Campos, tiene distribuidos en la localidad.
- **Otros residuos:** Las aguas residuales procedentes de los aseos, de las operaciones de limpieza de vehículos se canalizarán hasta la red de saneamiento de la localidad, previo paso, como ya se ha explicado, por una arqueta de homogeneización.

6. Cumplimiento de la normativa vigente.

En todo momento se cumplirá con la normativa sectorial vigente:

- Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León, que regula en el Título III el Régimen de Licencia Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para proyectos.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1125/1982, de 30 de abril, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de materiales poliméricos en relación con los productos alimentarios y alimenticios.

7. Consideraciones medioambientales

7.1. Aguas residuales

De la cantidad de agua empleada en la fabricación de cerveza (unos 8 hl por cada hl de cerveza producida) se estima que entre 3,5 y 4,2 hl acaban como agua residual.

El agua residual lleva sustancias particularmente dañinas para el medioambiente, entre ellas:

- sustancias oxidantes
- fósforo en forma de fosfatos
- nitrógeno en forma de nitratos
- compuestos orgánicos halógenos.

En el agua residual, existen muchas sustancias que pueden ser descompuestas mediante microorganismos. Entre los tratamientos más empleados para esta degradación destacan los aeróbicos y anaeróbicos.

Mientras que los aeróbicos generalmente precisan aireación, los anaeróbicos son convertidos en la mejor alternativa pues generan metano que en grandes fábricas suele resultar económicamente viable.

Debido a las restricciones de tamaño de nuestra instalación se ha optado por instalar un sistema de fangos activados, que no vamos a describir en profundidad por no ser éste el objeto del proyecto.

No obstante, no sólo se generan aguas residuales en una cervecera, si no que puede asumirse que se producen las siguientes cantidades de residuos:

Tipo de residuo	kg/hl de cerveza final
Bagazo y lúpulo	18,86
Exceso de levadura	2,64
Turbio caliente	1,42
Turbio frío	0,22
Kieselguhr	0,62
Polvo de malta	0,12
Etiquetas/papel	0,29
Material empaquetado	0,24

7.2. Bagazo y lúpulo

Por cada 100 kg de sémola se generan entre 110 y 130 kg de bagazo húmedo con un 70 – 80% de contenido en agua.

Resulta especialmente ventajosa su venta como alimento animal, o a un gestor suprarregional. En el caso de la instalación proyectada se opta por su almacenamiento en un depósito de polipropileno de 15 m³, para su venta.

7.3. Turbio

El turbio se genera como un cono de sólidos en el tanque remolino. En las cerveceras de mayor tamaño contiene mosto que intentan recuperar, generalmente como agua de lavado del siguiente lote.

No obstante si no se desea una calidad inferior en el mosto de dicho lote, la mejor opción es deshacerse del turbio junto al bagazo.

7.4. Levadura en exceso

La levadura presenta una elevada DQO, por lo que bajo ningún concepto debe eliminarse junto al agua residual. Por lo tanto se recomienda su gestión individual, para lo que en la planta diseñada se dispone de un tanque de 2 m³, para su posterior recogida por la gestora de residuos.

7.5. Fango de Kieselguhr

Puede estimarse la generación de 500 g de fango de Kieselguhr por hl de cerveza filtrada. El reprocesado del fango resulta tremendamente laborioso y caro. Las cerveceras de gran tamaño emplean un proceso para su regeneración, pero el gasto en energía resulta enorme. Por lo tanto en el diseño adoptado, el fango de Kieselguhr se almacena en un depósito de polipropileno de 2,5 m³.

7.6. Otros residuos

Con otros residuos nos referimos a sacos, bolsas, latas, etiquetas, etc. Algunos de estos residuos son reutilizados como es el caso de los sacos, mientras que los demás son gestionados como residuos sólidos urbanos.

7.7. Emisiones

Entre ellas nos encontramos el polvo, generalmente proveniente de la molienda, que se recolecta y se procesa junto al bagazo. Para evitar posibles contaminaciones del producto, la zona de molienda estará separada de las partes de elaboración.

Los olores de la sala de cocidas que son en gran medida reducidos mediante un condensador en la caldera de cocción.

Y finalmente los ruidos que tratarán de evitarse con sistemas de aislamiento.

MEMORIA

Anejo X: Gestión de residuos

ÍNDICE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Memoria.....	3
1.1. Introducción.....	3
1.2. Antecedentes y datos previos.....	4
1.3. Normativa empleada	4
1.4. Identificación y cuantificación de residuos desagregados.....	5
1.5. Medidas de reducción de la producción de residuos	9
1.5.1. Minimización de la utilización de materias primas	9
1.5.2. Reducción de la cantidad de residuos producidos	10
1.6. Medidas de valorización y eliminación de residuos	11
1.6.1. Reutilización	12
1.6.2. Reciclado.....	12
1.6.3. Recuperación de la energía o valorización energética.....	12
1.6.4. Eliminación adecuada.....	13
2. Planos.....	13
3. Pliego.....	13
3.1. Obligaciones del productor de residuos.....	13
3.2. Obligaciones del poseedor de residuos.....	14
3.3. Obligaciones de carácter general	16
3.4. Obligaciones de carácter particular	17
4. Presupuesto.....	19

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Memoria

1.1 Introducción

El presente anejo tiene por objeto servir como herramienta para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de obras, y de esta forma minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.

Además pretende dar cumplimiento a la exigencia recogida en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, en donde se establece la obligatoriedad por parte del productor de residuos de incluir en los proyectos de ingeniería, un documento que garantice la correcta gestión de los residuos producidos en la fase de ejecución de obra y que se llamará "Estudio de gestión de residuos".

La citada Norma dispone el contenido mínimo a incluir en el estudio (artículo 4.1.a) y recogido a continuación:

- Identificación y estimación de la cantidad de residuos producidos en obra.
- Medidas para la prevención de residuos en obras (reducción de la producción).
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos producidos en obra.
- Medidas para la separación de residuos.
- Planos con las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de residuos.
- Pliego con los detalles que regulen el almacenamiento, manejo, separación de residuos.
- Valoración del coste de gestión de residuos a incluir en el presupuesto general del proyecto como un capítulo más.

1.2. Antecedentes y datos previos

Según la definición del Decreto 54/2008 de 17 de julio (Plan regional de residuos de construcción y demolición de Castilla y León, en adelante PRRCD de C y L (2008- 2010)), los residuos son cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la ley, del cual el poseedor se desprende o tenga la intención de desprenderse.

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD's) son todos aquellos materiales procedentes de los diferentes procesos constructivos, escombros de demolición, material sobrante de excavaciones y excedentes en general.

DATOS PREVIOS

- Título del proyecto: Proyecto de una industria cervecera en el municipio de Baltanás (Palencia).
- Fecha de inicio del proyecto: 1-Septiembre-2015.
- Productor de residuos: Beercerril S.L.
- Técnico redactor del estudio: Tania Herrero Fernández.
- Gestor de residuos: Junta de Castilla y León.
- Equipos de tratamiento de residuos en obra: Contenedores abiertos de diversas capacidades.

1.3. Normativa empleada

- A continuación se muestra la normativa utilizada para la elaboración de este estudio de gestión de residuos.
- Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero, con corrección de errores en BOE num. 61 de 12 de Marzo de 2002.
- RD 833/1988 de 20 de julio "Reglamento para la ejecución de la Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos".
- RD 105/2008 de 1 de febrero "Producción y gestión de RCD's".
- D 54/2008 de 17 de julio "Plan Regional de ámbito sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2010".

BASES DE SEGREGACIÓN

En función de la fecha de inicio de las obras (1-Septiembre-2015) será obligatoria la segregación cuando:

- En proyectos cuya obra se inicie después del 14 de febrero de 2010 y según el artículo 5.5 del RD 105/2008, deberán segregarse los residuos cuando de forma individualizada se superen los siguientes límites:

MATERIALES	CANTIDAD EN PESO
Hormigón	80 t
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel o cartón	0,5 t

1.4. Identificación y cuantificación de residuos desagregados

A continuación en este apartado se estima la cantidad de residuos individualizados a fin de establecer si se superan los límites mostrados en el apartado anterior, caso en el que sería obligatorio proceder a la segregación física de los mismos en contenedores separados.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.1.a.1º del RD 105/2008 "...el proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio de gestión de RCD's que contendrá, una estimación de la cantidad expresada en t y en m³ de los RCD's que se generarán en obra codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero".

El Decreto 54/2008 de 17 de julio "PRRCD de CyL (2008-2010)" establece que existen dos grandes tipos de residuos atendiendo a su origen:

- Tierras limpias y materiales pétreos: "RCD de Nivel I"

Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación.

Los materiales pertenecientes al nivel I, dentro de las obras consideradas, habitualmente son tierras limpias que proceden de los excedentes de excavaciones de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

- Escombros: “RCD de nivel II”

Se incluyen los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Los materiales de nivel II, al proceder de distintos tipos de obras, conforman una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran madera, vidrio, plástico, metales, yeso, papel y asimilables urbanos, etc.

Para poder realizar la cuantificación de los residuos desagregados que establece el Real decreto 105/2008, el primer paso consiste en identificar los residuos producidos en esta obra como consecuencia de la ejecución de la misma, en base a la lista europea de residuos publicada en la Orden MAN/304/2002 y la posterior corrección de errores publicada en BOE del 12 de marzo de 2002.

A.1.: RCDs Nivel I

TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

x	17 02 01	Madera
---	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

x	17 02 02	Vidrio
---	----------	--------

7. Yeso

x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos del código 17 08 01
---	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los de código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las de código 17 01 06.

4. Piedra

x	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
---	----------	---

RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...) ¹
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) ¹
16 01 07	Filtros de aceite ¹
20 01 21	Tubos fluorescentes ¹
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas ¹
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas ¹
16 06 03	Pilas botón ¹
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados ¹
x 07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos ¹
16 06 01	Baterías de plomo ¹
13 07 03	Hidrocarburos con agua ¹
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Una vez identificados los residuos procedemos a cuantificarlos. El método empleado para ello, es el recogido en el PRRCD de CyL (2008-2010) A continuación se recoge la estimación del volumen de restos de naturaleza pétreo provenientes de la excavación, esta estimación se ha realizado a partir de los datos recogidos en el presupuesto del proyecto (mediciones).

- Volumen de tierras procedentes de la excavación: **428,9 m³**.

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por la tierra procedente de la excavación utilizando un coeficiente de esponjamiento que se estima en 1,15.

- Volumen de tierras corregido: **493,24 m³**.

En el citado plano se propone un coeficiente basado en estudios estadísticos llevados a cabo por el Instituto de la Construcción de Cataluña, que permite estimar los m³ de residuos producidos a partir de los m² construidos de obra nueva.

$$CO.N. = 0'120 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ construido}$$

Siendo CO.N. el coeficiente de transformación para obra nueva

- La superficie construida es: **800 m²**.
- El volumen de escombros (S x CO.N) es: **96 m³**.
-

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por los escombros agregados teniendo en cuenta un factor de esponjamiento de los mismos que en el caso de RCD's se estima en 1'25

- Volumen de residuos corregido: **120 m³**.

Una vez conocido el volumen de escombros agregados corregido, se puede establecer el peso de los mismos, utilizando la densidad media, este dato según la información recogida en el plan es 1.4 t/m³ lo cual supone un peso de los residuos agregados de:

- Toneladas de residuos P_R: **168 t**

A continuación se define cómo se va a realizar la gestión de los residuos, describiendo las medidas de reducción de la producción de residuos, las medidas de valorización —que engloban la reutilización, el reciclado y el aprovechamiento energético—, y el proceso de eliminación más adecuado desde un punto de vista ambiental.

1.5. Medidas de reducción de la producción de residuos

En este epígrafe se describen las medidas adoptadas para reducir los residuos generados en la actividad constructiva, con lo que se conseguirán disminuir además los gastos de gestión, las necesidades de compra de materias primas y se mejorará el balance global medioambiental.

1.5.1 Minimización de la utilización de materias primas

El diseño se ha efectuado con las secciones mecánicamente más eficaces

Se ha disminuido la cantidad de medios auxiliares utilizados (andamios,

encofrados, maquinaria).

1.5.2. Reducción de la cantidad de residuos producidos

Se comprará únicamente la cantidad de material necesario (Anejo: Ingeniería de las obras), de acuerdo con el ritmo de ejecución de la obra (Anejo Programación de ejecución y puesta en marcha)

Se realizará el acopio adecuado en función de las actividades de ejecución, los detalles relativos al acopio de materiales están recogidos en el plano nº ...dicho acopio se realizará de forma que los elementos que antes se utilicen, estén situados en las zonas más accesibles a fin de facilitar el manejo y de evitar pérdidas por rotura de elementos colocados en lugares inadecuados.

La zona de acopio será utilizada exclusivamente con esos fines, ha de ser una zona de fácil acceso y conocida por parte del personal de la obra.

Los materiales serán acopiados lejos de las áreas reservadas a residuos, fuera del alcance del tráfico intenso de la obra para que no resulten dañados. Un mal acopio puede provocar pérdidas de hasta un 10% del material.

Se evitará la presencia de los materiales en la obra, con excesiva antelación, lo que favorecería el deterioro de los mismos, pasando estos a ser residuos incluso antes de utilizarlos. Además esta medida ayuda a optimizar el espacio disponible. Y mejora el flujo de materiales.

Las materias primas se conservarán en su embalaje hasta el momento de su utilización, lo cual supondrá una protección extra para ellas y un óptimo aprovechamiento del espacio.

Los proveedores de materiales y productos recogerán sus propios embalajes en obra. Los materiales estarán protegidos de la lluvia y de la humedad en especial los aglomerantes hidráulicos, cementos, yesos, etc.

El manejo de los *pallets* se realizará de manera que no se malogren los materiales originando residuos antes incluso de usarlos.

A continuación se recoge la forma de llevar a cabo el acopio de algunos materiales que permitirá reducir la producción de residuos:

MATERIAL	ALMACENAR				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
	A cubierto	Área segura	En <i>pallets</i>	Ligados	
Arena y grava					Almacenar en un base dura para reducir desperdicios
Tierra superficial y rocas					Almacenar en un base dura para reducir desperdicios. Separado de contaminantes
Yeso y cemento	•		•		Evitar que se humedezcan

Ladrillos, adoquines y bloques de hormigón			•	•	Almacenar en los embalajes hasta el momento del uso. Proteger del tráfico de vehículos
Piezas de bordillo				•	Proteger del movimiento de vehículos y de la rociadora de alquitrán
Prefabricados de hormigón				•	Almacenar en los embalajes originales, lejos de los movimientos de vehículos
Tuberías cerámicas y de hormigón			•	•	Usar separadores para prevenir que rueden. Almacenar en sus embalajes.
Tejas de cerámica y pizarra		•	•	•	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Baldosas de revestimiento	•	•			Envolver con polietileno para prevenir
Madera	•	•		•	Proteger de la lluvia
Metales	•	•			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Vidrio		•	•		Proteger de las roturas originadas por un mal manejo o por el movimiento de vehículos
Pinturas		•			Almacenar en lugar seguro
Membranas bituminosas	•	•			Almacenar en rollos y proteger con polietileno
Material aislante	•	•			Almacenar con polietileno
Azulejos cerámicos	•	•		•	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Fibra de vidrio	•			•	
Ferretería	•	•			
Aceites		•			Almacenar en camiones, tanques o latas según la cantidad. Proteger el contenedor de

1.6. Medidas de valorización y eliminación de residuos

Una vez minimizada la producción de residuos, es necesario someter a aquella fracción de residuos que así lo permita, a algún procedimiento que aproveche los recursos que aun contengan, a fin de minimizar los efectos sobre el medio ambiente. A este tipo de procedimiento en general se le denomina “valorización de residuos” Existen distintas opciones a la hora de valorizar los residuos:

- Reutilización: volver a utilizar un determinado elemento para el mismo fin para el que fue diseñado, sin transformación o con una transformación mínima. La reutilización reduce la cantidad de residuos y por lo tanto, los efectos medioambientales negativos
- Reciclado: utilizar un determinado elemento para su fin inicial o para

otro fin después de sometido a un procedimiento de transformación.

- Recuperación de la energía: la fracción de residuos que no haya podido ser reciclada ni reutilizada, tiene una última posibilidad de aprovechamiento, la extracción de la energía que aun posea a través de la combustión (adecuada para residuos domésticos, plásticos, maderas y cartones)

La fracción última que no haya podido valorizarse será desechada convenientemente a vertedero. Si las características de los residuos los hacen peligrosos, han de ser depositados en vertederos especiales, siendo sometidos si es conveniente, a los tratamientos adecuados.

1.6.1. Reutilización

A continuación se muestran algunas medidas de reutilización que se adoptarán en obra.

Se reutilizarán los encofrados, contenedores de morteros, dispositivos de protección y seguridad y todos aquellos elementos que lo permitan.

Las obras de fábrica y pequeños elementos como tejas y bloques, se guardará separadamente para poder reutilizarse. Los pallets de los embalajes se pueden reutilizar como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra.

Los aceites, pinturas y productos químicos serán reutilizados en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente. Se utilizarán preferiblemente en la obra productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.

1.6.2. Reciclado

Los aspectos más destacados que se aplicaran en obra respecto al reciclado están recogidos a continuación.

Los ladrillos y bloques rotos, que no puedan reutilizarse para solucionar detalles que requieran piezas de construcción más pequeñas, serán machacados y reciclados como relleno en la propia obra. El hormigón se reciclará como grava para nuevo hormigón, o bien como grava suelta en firmes de carretera o para rellenar agujeros, o como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.

Las obras de fábrica y pequeños elementos se reciclarán como grava en subbases de firmes, rellenos, etc. Los embalajes se reciclan en nuevos embalajes y productos.

1.6.3. Recuperación de la energía o valorización energética

No se prevé la valorización energética de plásticos, maderas o cartones, ni en la misma obra, ni en otros emplazamientos externos. Estos elementos serán transportados a vertedero autorizado.

1.6.4. Eliminación adecuada

Finalmente y después de optimizadas las alternativas de gestión, en cuanto a la reducción de la producción de residuos, reutilización y reciclado, los residuos no valorizables son depositados en el vertedero autorizado.

2. Planos

A continuación se muestra una lista con los planos recogidos en el Plano nº4 “Urbanización de parcela y gestión de residuos”, estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre contando con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
	Compactadora, trituradora de residuos
	Zonas de acopio de materiales
	Otros instalaciones para el reciclaje en obra

3. Pliego

En el presente pliego de condiciones se recogen las obligaciones y derechos de las distintas partes implicadas en la gestión de residuos, la información correspondiente a este apartado está incluida en el documento nº 3 del proyecto a fin de garantizar su cumplimiento y favorecer su aplicación.

3.1. Obligaciones del productor de residuos

El Productor de residuos de construcción y demolición estará obligado Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, tal y como establece el artículo 4 del 105/2008, un “Estudio de Gestión de Residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.

- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

El productor de residuos debe disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, el productor de residuos debe constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

3.2. Obligaciones del poseedor de residuos

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos y ha de adaptarse a las obligaciones establecidas en el artículo 5 del R.D. 105/2008. El poseedor de residuos debe tomar las decisiones para mejorar la gestión de los residuos y adoptar las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, es deber establecer a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

- Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (límites recogidos en el apartado 3 de la memoria del presente estudio de gestión de residuos), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León de forma excepcional.

- Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos (derrogada x la Ley 22/2011, de 28 de Julio, de Residuos y Suelos Contaminados), en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

- Si el poseedor no pudiera realizar la correcta segregación por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentos acreditativos.

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra y la ubicación de las zonas destinadas a su almacenamiento.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas

aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

- Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

- No colocar residuos apilados, ni mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

3.3. Obligaciones de carácter general

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según R.D. 105/2008 y D. 54/2008 de 17 de julio, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante

Alumno: Taniai Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de

la Orden 2690/2006 de 28 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

3.4. Obligaciones de carácter particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc., para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.), seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m ³ o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los

	<p>contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.</p>
	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p>
	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p>
	<p>Otros</p>

4. Presupuesto

En el presente apartado se realiza la estimación de los costes derivados de la correcta gestión de los residuos, su inclusión en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición y su posterior introducción en el documento nº 4 del proyecto: Presupuesto, garantiza su aplicación real y es un requisito indispensable impuesto en el artículo 4 del R.D. 105/2008.

En la estimación de los costes imputables a la gestión de residuos se agregan dos aspectos diferentes:

1) Costes de transporte y vertido: estos costes implican a su vez tres subcostes, a saber;

- α. Contenedores (cuyo precio depende del tipo, capacidad y número de ellos que se utilicen)
- β. Tasas municipales de vertido por ocupación de acera (pueden aplicarse o no en función de las características del proyecto)
- χ. Canon de vertido que depende del tipo de gestión que se lleve a cabo:
 - Reutilizado o reciclado en la propia obra (se debe indicar el % destinado a este fin, ya que este porcentaje no se contemplará en los cálculos)
 - Reciclado en planta* de RSU's o de RCD's, o en Planta de Valorización energética (requiere el acopio provisional en contenedores hasta el traslado de los residuos a planta) (sólo maderas, plásticos, vidrios, metales o papeles y cartones)
 - Depósito en vertedero* o gestor autorizado de RNP's o RP's, de residuos mezclados o fraccionados (desagregados).

*El canon de vertido para planta de reciclaje, Depósito de residuos mezclados, o Depósito de residuos fraccionados varía en función del tipo de recurso considerado.

2) Medios auxiliares y gastos de administración (se pueden contemplar o no)

- Medios auxiliares:

- α. Asociados a residuos mezclados (según la base de precios CYPE 1'3 €/t de residuos mezclados)
- β. Asociados a residuos fraccionados (son más elevados que los asociados a residuos mezclados) (según la base de precios CYPE 2'1 €/t de residuos fraccionados)
- Gastos de administración (se pueden contemplar o no): coste de la tramitación documental (según la base de precios ITEC 0'3 €/t usando para el cálculo el peso total de residuos generados).

El coste del transporte de tierras al vertedero, se incluye en el apartado "Movimiento de tierras" del presupuesto general del proyecto. De manera que el presupuesto de residuos será la suma total de los costes de los contenedores necesarios a instalar en obra y su posterior transporte a vertederos especializados.

Se instalarán tres contenedores para escombros con una capacidad de 6m³, cada uno de ellos. Permanecerán 90 días en la obra, con un precio diario de 58,21 €, de forma que el coste total de los contenedores será de 15.716,7 €, incluido el transporte de los contenedores a un vertedero especializado, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta en un camión portacontenedores.

MEMORIA

Anejo XI: Instalación de protección contra incendios

ÍNDICE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objeto	3
2. Normativa de protección contra incendios	3
3. Medidas generales de protección y prevención de incendios	3
4. Caracterización de nuestro establecimiento industrial en relación con la seguridad contra incendios	3
4.1. Determinación de la configuración y ubicación.....	4
4.2. Determinación y cálculo del nivel de riesgo intrínseco.....	4
5. Conclusiones obtenidas del Reglamento 2267/2004	6
6. Elementos de protección contra incendios	6

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objeto

La protección contra incendios es una medida de seguridad a tener en cuenta siempre en la creación de todo tipo de edificios.

El objetivo del presente anejo es el de exponer los medios que aseguren la protección contra incendios, a nivel industrial, así como los elementos preventivos comunes a todos los edificios.

2. Normativa de protección contra incendios.

- R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre en el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- R.D. 786/2001, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- R.D. 2267/2004, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- CPI-96, Normas Básicas de la Edificación, condiciones de Protección Contra Incendios en los edificios.

3. Medidas generales de prevención y protección de incendios.

- La instalación eléctrica cumplirá el R.E.B.T.
- Existirá un sistema de iluminación que señalará las puertas de salida.
- Las puertas se deben instalar de forma que se abran hacia el exterior para facilitar la salida en caso de incendio.
- Tener siempre a mano las medidas para combatir de forma instantánea el incendio.
- La planta se ha de poder evacuar de manera rápida.
- Prohibido fumar en el centro de trabajo, como se indica en la Ley Antitabaco del 1 de Enero del 2006.
- Todo el personal conocerá el modo de empleo de los extintores.

4. Caracterización de nuestro establecimiento industrial en relación con la seguridad contra incendios

Nuestro establecimiento industrial se caracteriza en lo referente a su seguridad contra incendios por:

- 1) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- 2) Su Nivel de Riesgo Intrínseco.

4.1. Determinación de la configuración y ubicación

Los establecimientos industriales quedan clasificados en cinco configuraciones:

- Tipo A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.
- Tipo B: El edificio industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro/s ya sean de uso industrial o de varios usos.
- Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos.
- Tipo D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede tener cubierta más del 50% de la superficie ocupada.
- Tipo E: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede tener cubierta hasta el 50% de la superficie ocupada.

Nuestra industria se clasifica dentro del **TIPO C**.

4.2. Determinación y cálculo del nivel de riesgo intrínseco.

Para la realización del cálculo del nivel de riesgo intrínseco, debemos dividir nuestra industria en distintos sectores denominados “Sectores o Áreas de incendios”.

- Sector 1: Sala de molienda
- Sector 2: Sala de elaboración
- Sector 3: Sala fermentación
- Sector 4: Zona envasado y almacenamiento producto terminado
- Sector 5: Laboratorio
- Sector 6: Oficinas
- Sector 7: Almacén materias primas
- Sector 8: Vestuarios y aseos
- Sector 9: Sala de catas
- Sector 10: Sala de control
- Sector 11: Pasillo

Los niveles de riesgo intrínseco pueden ser:

- Bajo
- Medio
- Alto

dependiendo del “Valor de la densidad de carga de fuego”, valor que se calcula aplicando la ecuación:

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del sector de incendio en Mcal/m² o MJ/ m².
- q_{si} : densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente que se realizan en el sector en Mcal/m² o MJ/ m². Se encuentra en la tabla 1.2. del Reglamento.

- S_i : superficie de cada zona con proceso diferente y q_{si} diferente, en m^2 .
- C_i : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles.
- A : superficie construida del sector de incendio, en m^2 .
- R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial del sector. Los valores pueden deducirse de la tabla 1.2, siendo estos:
 - ALTO: $R_a = 3,0$
 - MEDIO: $R_a = 1,5$
 - BAJO: $R_a = 1,0$

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i se deducen de la tabla 1.1 del Reglamento de acuerdo con la siguiente valoración:

- ALTO: $C_i = 1,60$
- MEDIO: $C_i = 1,30$
- BAJO: $C_i = 1,00$

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	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO

Sector	q_s (Mcal/m ²)	S	C_i	A	R_a	Q_s (Mcal/m ²)	Nivel
1	48	26,80	1,30	583,58	1,0	1,52	1
2	48	433,20	1,00	583,58	1,0	14,70	1
3	48	85,95	1,00	583,58	1,0	11,40	1
4	192	65,40	1,00	583,58	1,5	20,01	1
5	48	30,80	1,30	583,58	1,0	2,30	1
6	192	14,25	1,30	583,58	1,5	24,69	1
7	12	18,75	1,00	583,58	1,5	1,15	1
8	144	16,60	1,00	583,58	1,0	7,97	1
9	20	11,75	1,00	583,58	1,0	2,22	1
10	20	30,80	1,00	583,58	1,0	0,32	1
11	20	14,20	1,00	583,58	1,0	0,25	1

5. Conclusiones obtenidas del Reglamento 2267/2004

Anexo 2: Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco:

- Tabla 2.1: La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio:

Sector 1: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 2: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 3: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 4: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 5: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 6: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 7: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 8: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 9: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 10: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE
Sector 11: Riesgo bajo, nivel 1. CUMPLE

- Artículo 3: Los materiales empleados deben cumplir lo especificado en dicho artículo.
- Artículo 6: Evacuación de los establecimientos industriales. Se cumple con lo dispuesto en dicho artículo.

Anexo 3: Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.

- Artículo 3: No se precisa instalación de sistema automático de detección de incendios.
- Artículo 4: No se está obligado a disponer de sistemas manuales de alarma de incendios.
- Artículo 5: Debido al tamaño de la fábrica, no se está obligado a tener un sistema de comunicación de alarma.
- Artículo 6: No será preciso un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.
- Artículo 7: Los sistemas de hidrantes exteriores tampoco serán precisos.

6. Elementos de protección contra incendios

- Extintores

Según en el Artículo 8, se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. Se emplearán los extintores descritos en la tabla I-1 "Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego" del R.D. 1942/1993.

Sector 2: 1 extintor, polvo ABC (polivalente) y 1 extintor CO2
Sector 11: 1 extintor, polvo ABC (polivalente)

Se descarta el uso de extintores de agua a chorro y de espuma ya que no son aceptables en presencia de tensión eléctrica.

Se realizará una revisión anual de la presión y contenido del extintor y se sustituirán siempre después de su uso.

No será preciso colocar sistemas de bocas de incendio equipadas (Artículo 9), debido al pequeño tamaño de la fábrica.

Así mismo tampoco se instalarán sistemas de columna seca (Artículo 10), ni sistemas de rociadores automáticos de agua (Artículo 11).

- Sistema de alumbrado de emergencia

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

1. Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
2. Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
3. Proporcionará una iluminancia de un lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

- Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

MEMORIA

Anejo XII: Instalación de electricidad e iluminación

ÍNDICE INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

1. Introducción.....	4
2. Descripción de la instalación	4
2.1. Acometida	4
2.2. Cuadro general de protección	4
2.3. Instalación de enlace.....	4
2.4. Instalación interior	5
2.5. Puesta a tierra.....	5
2.6. Medidas de protección y seguridad	6
2.7. Resumen instalación eléctrica.....	6
3. Instalación eléctrica de alumbrado.....	8
3.1. Necesidades de iluminación	8
3.2. Cálculos	8
3.2.1. Sala de control.....	8
3.2.2. Oficina	12
3.2.3. Almacén producto final.....	15
3.2.4. Laboratorio.....	18
3.2.5. Sala de producción	21
3.2.6. Sala de fermentación	24
3.2.7. Sala de molienda y materias primas	27
3.3. Cuadro resumen de las necesidades de potencia para alumbrado.....	30
4. Instalación eléctrica de fuerza	30
4.1. Cuadro general.....	31
4.2. Cuadro secundario C1.....	31
4.3. Cuadro secundario C2.....	31
4.4. Cuadro secundario C3.....	32
5. Cálculo de la potencia total	34

6. Cálculo de la intensidad	34
7. Cálculo de las secciones	34
7.1. Secciones de alumbrado	35
8. Tablas de cálculo instalación eléctrica. Secciones instalación de fuerza.....	37

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

1. Introducción

Se calculará una instalación partiendo de la red de distribución pública, pasando por la acometida, cuadro general de protección y mando y por supuesto la instalación interior de la nave.

Para ello se va a tener en cuenta en todo momento la actual normativa referente a instalaciones electrotécnicas (Reglamento electrotécnico de baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002).

2. Descripción de la instalación

La instalación eléctrica en proyecto se efectuará mediante derivación individual trifásica desde la caja general de protección y medida situada en la fachada del edificio.

De acuerdo con las Normas particulares de la Cía, se llevará a cabo mediante conductor de Cu rígido, aislado para 0,6/1kV de la sección que determinaremos más adelante, bajo tubo flexible corrugado de PVC, libre de halógenos que enlazará directamente con el cuadro general de mando y protección en la nave.

En esta caja que será de hasta 300 A, se instalarán las bases portafusibles de protección y equipo de medida con contador electrónico y transformadores de intensidad relación 400/0,5A. Con mirillas para poder llevar a efecto su lectura bimensual. Todo ello en nicho de obra de fábrica construido al efecto en la propia fachada.

2.1. Acometida

La acometida será propiedad de la compañía, aunque será pagada por el promotor y discurrirá desde la caseta prefabricada del transformador hasta el cuadro general de protección, de forma subterránea por canalizaciones ya dispuestas en la urbanización del Polígono.

2.2. Cuadro general de protección

Pertenece ya a la industria y su función será de proteger la línea general de alimentación.

2.3. Instalación de enlace

Ya en el interior de la nave, en el pasillo de entrada se instalarán los contadores, el interruptor de control de potencia ICP y los dispositivos generales de mando y protección DGMP, desde donde saldrán cada uno de los circuitos mencionados y

derivarán en cajas de distribución CD, donde serán debidamente protegidos y redistribuidos a cada uno de los receptores.

2.4. Instalación interior

El material conductor será de cobre que se encuentra normalizado por la norma UNE 21022 con una tensión nominal 450/700 W.

El aislante será policloruro de vinilo.

Para una mejor y más sencilla distribución, se utilizarán mangueras formadas por cinco cables inseparables, que tendrán los siguientes colores:

- Azul claro: neutro
- Negro: fase R
- Marrón: fase S
- Gris: fase T
- Amarillo-verde: protección.

Estas mangueras discurrirán principalmente por bandeja perforada en toda la parte aérea y por debajo de los techos, se utilizará tubo corrugado (IP 54,IK 5) empotrado en construcción para las paredes de ladrillo y tubo rígido de PVC (IP 54, IK9) para las paredes prefabricadas.

Se instalará en cada circuito tanto de fuerza como de alumbrado cajas de distribución secundaria (CDF o CDA) las cuales dividirán los circuitos en subcircuitos, además de proporcionar otro punto más de protección, contando estas cajas con: interruptor general, interruptor diferencial e interruptores magnetotérmicos.

2.5. Puesta a tierra

Se ejecutará instalando una conducción enterrada a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable, con cable de cobre desnudo de 35mm² de sección nominal, así como una serie de conductores enterrados para unión de todas las conexiones de puesta a tierra, situados en el interior del edificio y conectados por ambos extremos al anillo con una separación entre dos de estos conductores no inferior a 4 metros, para ser considerados en el cálculo de la instalación.

Al conductor en anillo, que podrá disponerse en el fondo de las zanjas de cimentación, se conectarán los hierros de las zapatas y pilares de hormigón o la estructura metálica del edificio.

Igualmente, se utilizarán picas de puesta de tierra, para aumentar la eficacia de la conducción enterrada, conectados a ésta y separados una distancia no menor de 4 m.

Puntos de puesta a tierra: serán los puntos de la toma de tierra situados fuera del suelo, en arquetas convenientemente dispuestas, donde se unirán las líneas de enlace con tierra (la propia red de tierra) y las principales de tierra.

Se dispondrán los puntos a tierra necesarios en los lugares más adecuados, para la conexión de las líneas principales de tierra correspondientes:

1. Instalación eléctrica general.
2. Instalación de fontanería, depósitos de calefacción, calderas y en general, todo el elemento metálico importante.

Líneas principales de tierra: unirán los puntos de puesta a tierra con las derivaciones necesarias para la apuesta a tierra de masas, generalmente a través de los conductores de protección.

Conductores de protección: unirán eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Irán instalados en todas las canalizaciones eléctricas, junto a los conductores activos y de la misma naturaleza que estos.

2.6. Medidas de protección y seguridad

La instalación se ha dispuesto de manera que cada línea tiene una salida independiente, conectada a un interruptor magnetotérmico. Estos interruptores protegen a la instalación contra cortocircuitos y separan los circuitos para, en caso de avería poder aislar la línea averiada.

Para evitar contacto directo, además de tener las canalizaciones bajo tubo de PVC, se aíslan y se ponen fuera del alcance de la mano siempre que sea posible (MI BT 021).

Para protecciones contra contactos indirectos se ha dispuesto de toma de tierra en todos aquellos locales húmedos, así como para todas las líneas de fuerza. También están provistas de corte contra intensidad de defecto.

Los motores tendrán limitada la intensidad absorbida en el arranque como se dispone en la instrucción MI BT 034.

Además de estas medidas se colocarán extintores de polvo polivalente en lugares estratégicos.

2.7. Resumen instalación eléctrica

La instalación constará de dos partes:

Línea general o derivación individual que va desde el módulo general de protección y medida reseñado al cuadro general de mando y protección situado en el interior de la nave, según plano, junto a la puerta de acceso a la nave.

Irá toda ella instalada mediante la modalidad de red subterránea bajo tubo o conducto y estará constituida por conductor tetrapolar rígido de Cu aislado para 0,6/1kV de la sección establecida en los cálculos que acompañan a este proyecto.

Instalación interior, también denominada del abonado. Estará formada por varios circuitos con sus protecciones independientes. Se ha distribuido, según puede observarse en planos, tres líneas de alumbrado general para toda la nave y anexos, como son oficinas, laboratorio, servicios higiénicos sanitarios, etc. Para el alumbrado exterior se proyecta una línea individual con sus protecciones correspondientes.

Para la alimentación de fuerza a motores y maquinas eléctricas se ha distribuido la instalación mediante tres cuadros secundarios colocados s/planos alimentados cada uno de ellos, desde el cuadro general mediante conductor aislado de Cu, de la sección que se determinará más adelante, bajo tubo o conducto rígido adosado de PVC y grado de protección IPx4.

A partir de cada uno de ellos se distribuyen las líneas de alimentación eléctrica a cada máquina mediante conductor de Cu aislado para 0,6/1kV o bien para VV-750, según proceda y que se especifica en planos y en cálculos justificados.

Las tomas de corriente distribuidas por toda la nave y anexos irán repartidas en varios circuitos independientes.

Se instalará un interruptor general tetrapolar de corte omnipolar con sus interruptores diferenciales correspondientes e interruptores automáticos magnetotérmico de protección de línea de los distintos circuitos que partan del cuadro general.

3. Instalación eléctrica de alumbrado

3.1. Necesidades de iluminación

Considerando que el trabajo a desarrollar en la fábrica no requiere una iluminación exagerada, vamos a partir de que son necesarios entre 150 y 400 lux, según zonas.

El nivel de iluminación previsto para cada una de las zonas características es:

Luminancia media zona de trabajo (nave)	150 lux
Luminancia media zona de trabajo (oficina-laboratorio)	300-400 lux
Luminancia media zona (aseos y pasos)	150 lux

Aplicando la fórmula:

$$\Phi = E \times S / u \times m \quad \text{en la que:}$$

Φ = lúmenes necesarios para toda la superficie

E = nivel de iluminación por m² que se establece

S = superficie total a iluminar

u x m = coeficiente a obtener s/ tablas existentes.

Teniendo presente que una lámpara fluorescente luz día, de la casa Philips tipo TL-54 de 36 w. de potencia, emite 2.500 lúmenes, la de 18 w 1.050 lm. y la de 400 w. de H.M. 30.000 lm, aplicando los datos para cada caso según la fórmula anterior se obtiene las luminarias necesarias.

3.2. Cálculos

En este apartado y mediante el programa "Indalvin 6/II" hemos obtenido los resultados que se acompañan aplicando la fórmula anterior, así como determinado las luminarias a emplear según se expone en el apartado siguiente.

3.2.1. Sala de control

Altura del local: 3 m

Factores de reflexión

Suelo	0.200
Pare 1	0.500
Pare 2	0.500
Pare 3	0.500
Pare 4	0.500
Tech	0.700

LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS

Nº ID	LUMINARIA Modelo	Tipo	LÁMPARA	Flujo	F. MANTENIMIENTO			Uds.	Consumo
					FDLU	FDL	FSL		
2	402-IFZ-D-EL	2x36.0W	FD G13	2.80 klm	0.80	0.95	0.99	3	228.0 W
Potencia instalada		7.16 W/m²							
Índice de deslumbramiento:		D6 (38)							

LISTADO DE DISPOSICIONES

Nº	Tipo	Origen X	Origen Y	Inter. X	Inter. Y	Nº X	Nº Y	Suspen.	Modelo
2	Cenital	1.68	1.58	3.35	3.17	1	3	0.00	402-IFZ-D-EL - 2x36.0W FD
		X	Y	Suspen.	Theta	Sigma	Alfa		
		1.68	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		1.68	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		1.68	7.92	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	

RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

Nombre	Media	Um/Uo	Uex/UI	
Zona del plano de trabajo - Iluminancia	295.19 lux	0.67	0.48	VEEI = 2.43
Zona correspondiente al suelo - Iluminancia	233.02 lux	0.74	0.61	VEEI = 3.07
Zona correspondiente a la pared 1 - Iluminancia	109.65 lux	0.25	0.15	UGR = 18.70
Zona correspondiente a la pared 2 - Iluminancia	132.66 lux	0.39	0.28	UGR = 17.58
Zona correspondiente a la pared 3 - Iluminancia	109.66 lux	0.25	0.15	UGR = 18.69
Zona correspondiente a la pared 4 - Iluminancia	132.65 lux	0.39	0.28	UGR = 17.58
Zona correspondiente al techo - Iluminancia	55.99 lux	0.77	0.62	

ULR (FHSinst): 0.00
 ULOR: 0.00

Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	0.17	0.50	0.84	1.17	1.51	1.84	2.18	2.51	2.85	3.18	UI
9.03	208	199	236	271	293	293	271	236	199	208	0.68
8.08	239	239	295	350	388	388	350	295	239	239	0.62
7.13	270	261	314	361	391	391	361	314	261	270	0.67
6.17	254	236	272	304	323	323	304	272	236	254	0.73
5.22	276	270	327	385	419	419	385	327	270	276	0.65
4.28	276	270	327	385	419	419	385	327	270	276	0.65
3.33	254	236	272	304	323	323	304	272	236	254	0.73
2.38	270	261	314	361	391	391	361	314	261	270	0.67
1.43	239	239	295	350	388	388	350	295	239	239	0.62
0.48	208	199	236	271	293	293	271	236	199	208	0.68
Ut	0.75	0.74	0.72	0.70	0.70	0.70	0.70	0.72	0.74	0.75	

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

Iluminancia

Media: Emed = 295.19lux

Mínima: Emin = 199.04lux

Máxima: Emax = 418.88lux

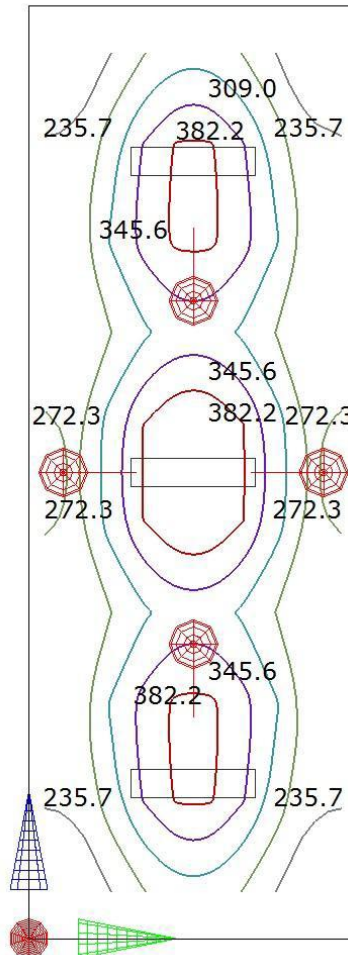
Uniformidades

Media: Umed = Emin/Emed = 0.67

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.48

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Iluminancia

- 382.2 lux
- 345.6 lux
- 309.0 lux
- 272.3 lux
- 235.7 lux



3.2.2. Oficina

Altura del local: 2.5 m

Factores de reflexión

Suelo	0.200
Pared 1	0.500
Pared 2	0.500
Pared 3	0.500
Pared 4	0.500
Techo	0.700

LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS

Nº ID	LUMINARIA Modelo	LÁMPARA Tipo	Flujo	F. MANTENIMIENTO			Uds.	Consumo
				FDLU	FDL	FSL		
1	144-IEV-M-EL	4x14.0W FDH G5	1.20 klm	0.80	0.95	0.99	2	152.0 W
Potencia instalada		10.66 W/m ²						
Índice de deslumbramiento:		D6 (1)						

LISTADO DE DISPOSICIONES

Nº	Tipo	Origen X	Origen Y	Inter. X	Inter. Y	Nº X	Nº Y	Suspen.	Modelo
1	Cenital	1.15	1.55	2.30	3.10	2	1	0.00	144-IEV-M-EL - 4x14.0W FDH G5
		X	Y	Suspen.	Theta	Sigma	Alfa		
		1.15	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		3.45	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	

RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

Nombre	Media	Um/Uo	Uex/UI	
Zona del plano de trabajo - Iluminancia	287.17 lux	0.30	0.16	VEEI = 3.71
Zona correspondiente al suelo - Iluminancia	223.19 lux	0.64	0.51	VEEI = 4.78
Zona correspondiente a la pared 1 - Iluminancia	71.82 lux	0.33	0.18	UGR = 4.95
Zona correspondiente a la pared 2 - Iluminancia	88.20 lux	0.24	0.11	UGR = 10.65
Zona correspondiente a la pared 3 - Iluminancia	71.82 lux	0.33	0.18	UGR = 4.95
Zona correspondiente a la pared 4 - Iluminancia	88.20 lux	0.24	0.11	UGR = 10.65
Zona correspondiente al techo - Iluminancia	36.01 lux	0.69	0.59	

ULR (FHSinst): 0.00

ULOR: 0.00

Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	0.23	0.69	1.15	1.61	2.07	2.53	2.99	3.45	3.91	4.37	UI
2.94	85	117	134	129	116	116	129	134	117	85	0.64
2.63	133	187	217	208	183	183	208	217	187	133	0.61
2.32	204	298	354	328	277	277	328	354	298	204	0.58
2.01	275	429	521	465	364	364	465	521	429	275	0.53
1.71	290	451	540	489	383	383	489	540	451	290	0.54
1.40	290	451	540	489	383	383	489	540	451	290	0.54
1.09	275	429	521	465	364	364	465	521	429	275	0.53
0.78	204	298	354	328	277	277	328	354	298	204	0.58
0.46	133	187	217	208	183	183	208	217	187	133	0.61
0.16	85	117	134	129	116	116	129	134	117	85	0.64
Ut	0.29	0.26	0.25	0.26	0.30	0.30	0.26	0.25	0.26	0.29	

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

Iluminancia

Media: Emed = 287.17 lux

Mínima: Emin = 85.27 lux

Máxima: Emax = 539.74 lux

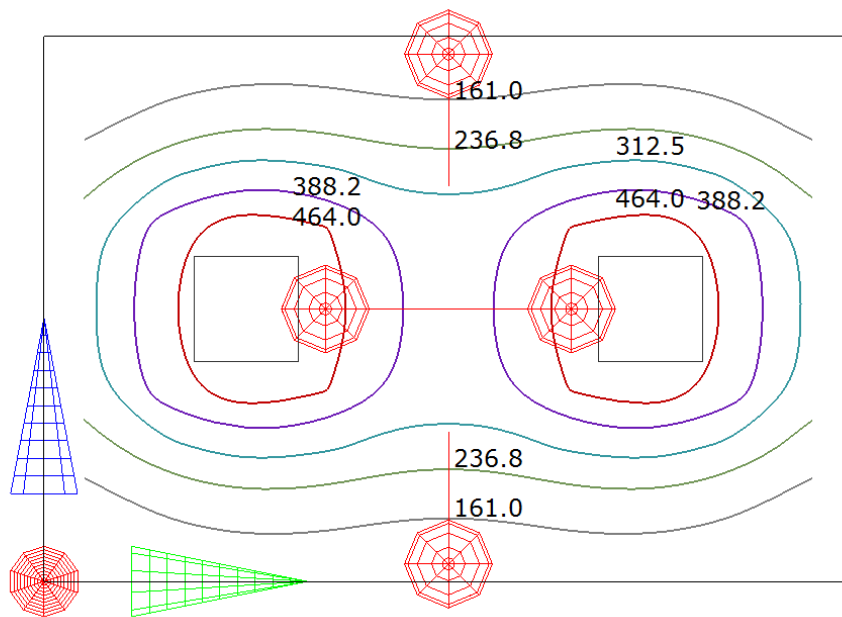
Uniformidades

Media: Umed = Emin/Emed = 0.30

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.16

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Iluminancia

- 464.0 lux
- 388.2 lux
- 312.5 lux
- 236.8 lux
- 161.0 lux



3.2.3. Almacén producto final

Altura del local: 4.5 m

Factores de reflexión

Suelo	0.200
Pared 1	0.500
Pared 2	0.500
Pared 3	0.500
Pared 4	0.500
Techo	0.700

LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS

Nº ID	LUMINARIA Modelo	Tipo	LÁMPARA	Flujo	F. MANTENIMIENTO			Uds.	Consumo
					FDLU	FDL	FSL		
1	110-IXP-EL	2x36.0W	FSD 2G11	2.90 klm	0.92	0.91	0.98	6	456.0 W
Potencia instalada		7.06 W/m²							
Índice de deslumbramiento:		D6 (325)							

LISTADO DE DISPOSICIONES

Nº	Tipo	Origen X	Origen Y	Inter. X	Inter. Y	Nº X	Nº Y	Suspen.	Modelo
1	Cenital	1.70	1.58	3.40	3.17	2	3	0.00	110-IXP-EL - 2x36.0W FSD 2G11
		X	Y	Suspen.	Theta	Sigma	Alfa		
		1.70	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		1.70	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		1.70	7.92	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		5.10	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		5.10	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		5.10	7.92	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	

RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

Nombre	Media	Um/Uo	Uex/UI	
Zona del plano de trabajo - Iluminancia	160.69 lux	0.74	0.60	VEEI = 4.39
Zona correspondiente al suelo - Iluminancia	136.95 lux	0.76	0.63	VEEI = 5.15
Zona correspondiente a la pared 1 - Iluminancia	94.45 lux	0.63	0.45	
Zona correspondiente a la pared 2 - Iluminancia	117.63 lux	0.61	0.40	
Zona correspondiente a la pared 3 - Iluminancia	95.92 lux	0.62	0.43	
Zona correspondiente a la pared 4 - Iluminancia	117.65 lux	0.61	0.40	
Zona correspondiente al techo - Iluminancia	46.08 lux	0.90	0.68	

ULR (FHSinst): 0.00
 ULOR: 0.00

Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	0.34	1.02	1.70	2.38	3.06	3.74	4.42	5.10	5.78	6.46	UI
9.03	121	122	127	140	147	147	140	127	122	121	0.82
8.08	143	145	148	167	175	175	167	147	144	143	0.81
7.13	152	156	161	179	186	186	179	161	156	152	0.81
6.17	160	162	167	185	197	197	185	167	162	160	0.81
5.22	162	166	171	190	199	199	190	171	166	162	0.81
4.28	162	165	169	189	199	199	189	169	165	162	0.81
3.33	158	162	167	184	194	194	184	167	162	158	0.81
2.38	151	156	161	179	186	186	179	161	156	151	0.81
1.43	142	144	146	167	174	174	167	146	144	142	0.81
0.48	119	122	128	140	144	144	140	128	122	119	0.83
Ut	0.74	0.74	0.75	0.73	0.72	0.72	0.73	0.75	0.74	0.74	

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

Iluminancia

Media: Emed = 160.69 lux

Mínima: Emin = 119.21 lux

Máxima: Emax = 199.43 lux

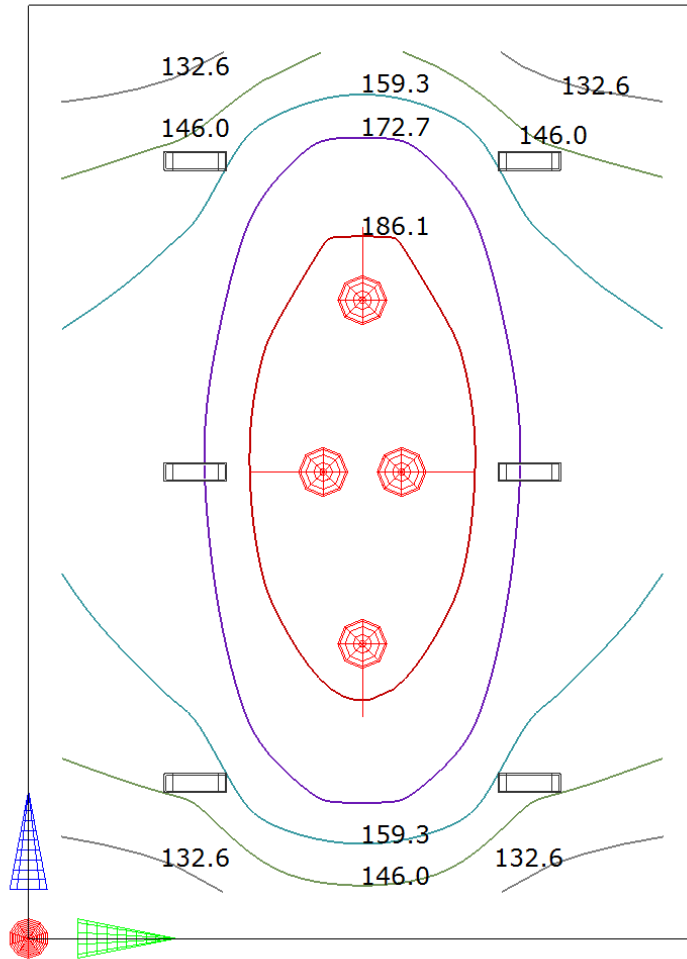
Uniformidades

Media: Umed = Emin/Emed = 0.74

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.60

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Iluminancia

- 186.1 lux
- 172.7 lux
- 159.3 lux
- 146.0 lux
- 132.6 lux



3.2.4. Laboratorio

Altura del local: 2.5 m

Factores de reflexión

Suelo	0.200
Pared 1	0.500
Pared 2	0.500
Pared 3	0.500
Pared 4	0.500
Techo	0.700

LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS

Nº	LUMINARIA ID Modelo	LÁMPARA Tipo	Flujo	F. MANTENIMIENTO			Uds.	Consumo
				FDLU	FDL	FSL		
1	213-IET-M-EL	3x18.0W FD G13	1.30 klm	0.80	0.95	0.99	6	378.0 W
2	214-IET-M-EL	4x18.0W FD G13	1.30 klm	0.80	0.95	0.99	0	0.0 W

Potencia instalada 12.26 W/m²

Índice de deslumbramiento: D6 (12)

LISTADO DE DISPOSICIONES

Nº	Tipo	Origen X	Origen Y	Inter. X	Inter. Y	Nº X	Nº Y	Suspen.	Modelo
1	Cenital	1.15	1.12	2.30	2.23	2	3	0.00	213-IET-M-EL - 3x18.0W FD G13

X	Y	Suspen.	Theta	Sigma	Alfa	
1.15	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	100%
1.15	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00	100%
1.15	5.58	0.00	0.00	0.00	0.00	100%
3.45	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	100%
3.45	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00	100%
3.45	5.58	0.00	0.00	0.00	0.00	100%

RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

Nombre	Media	Um/Uo	Uex/UI	
Zona del plano de trabajo - Iluminancia	240.98 lux	0.56	0.39	VEEI = 5.09
Zona correspondiente al suelo - Iluminancia	200.60 lux	0.65	0.54	VEEI = 6.11
Zona correspondiente a la pared 1 - Iluminancia	77.79 lux	0.31	0.19	UGR = 3.83
Zona correspondiente a la pared 2 - Iluminancia	83.48 lux	0.36	0.24	UGR = 8.47
Zona correspondiente a la pared 3 - Iluminancia	77.79 lux	0.31	0.19	UGR = 3.83
Zona correspondiente a la pared 4 - Iluminancia	83.48 lux	0.36	0.24	UGR = 8.47
Zona correspondiente al techo - Iluminancia	38.44 lux	0.74	0.66	

ULR (FHSinst): 0.00

ULOR: 0.00

Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	0.23	0.69	1.15	1.61	2.07	2.53	2.99	3.45	3.91	4.37	UI
6.37	136	189	226	206	170	170	206	226	189	136	0.60
5.70	193	284	350	306	240	239	306	350	284	194	0.55
5.03	184	262	317	285	232	232	285	317	262	184	0.58
4.36	157	211	246	235	203	203	235	246	211	157	0.64
3.69	197	286	351	310	248	248	310	351	286	197	0.56
3.02	197	286	351	310	248	248	310	351	286	197	0.56
2.35	157	211	246	235	203	203	235	246	211	157	0.64
1.68	184	262	317	285	232	232	285	317	262	184	0.58
1.01	193	284	350	306	239	239	306	350	284	193	0.55
0.34	136	189	226	206	170	170	206	226	189	136	0.60
Ut	0.69	0.66	0.65	0.66	0.69	0.69	0.66	0.65	0.66	0.69	

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

Iluminancia

Media: Emed = 240.98 lux

Mínima: Emin = 135.92 lux

Máxima: Emax = 350.89 lux

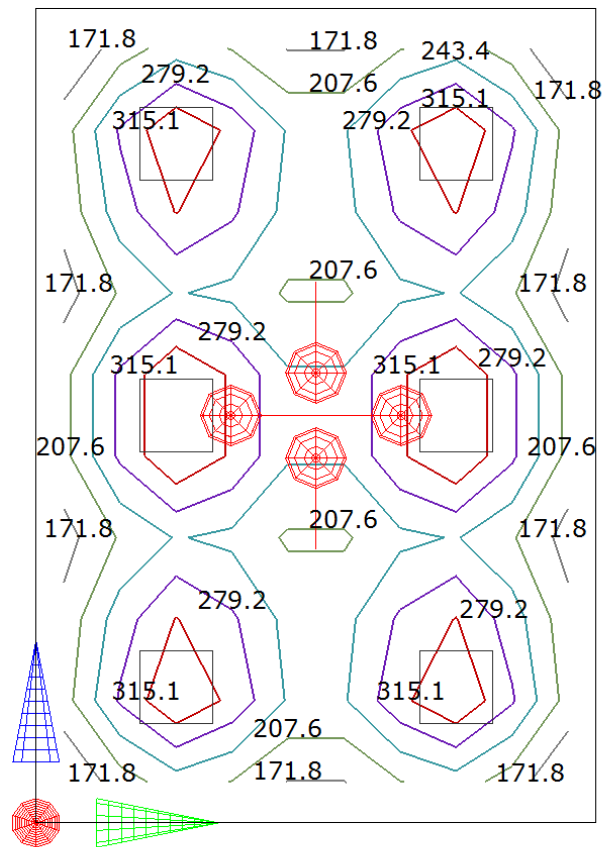
Uniformidades

Media: Umed = Emin/Emed = 0.56

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.39

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Iluminancia

- 315.1 lux
- 279.2 lux
- 243.4 lux
- 207.6 lux
- 171.8 lux



3.2.5. Sala de producción

Altura del local: 6.5 m

Factores de reflexión

Suelo	0.200
Pared 1	0.500
Pared 2	0.500
Pared 3	0.500
Pared 4	0.500
Techo	0.700

LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS

Nº ID	LUMINARIA Modelo	LÁMPARA Tipo	Flujo	F. MANTENIMIENTO			Uds.	Consumo
				FDLU	FDFL	FSL		
1	ISR-BM1	1x400W ME E40	30.00 klm	0.80	0.82	0.98	7	3010 W

Potencia instalada 4.66 W/m²

Índice de deslumbramiento: D6 (87)

LISTADO DE DISPOSICIONES

Nº	Tipo	Origen X	Origen Y	Inter. X	Inter. Y	Nº X	Nº Y	Suspen.	Modelo
2	Cenital	2.83	4.75	5.67	9.50	6	2	1.00	ISR-BM1 - 1x400W ME E40
		X	Y	Suspen.	Theta	Sigma	Alfa		
		2.83	14.25	1.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		8.50	14.25	1.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		14.17	4.75	1.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		14.17	14.25	1.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		19.83	14.25	1.00	0.00	0.00	0.00	100%	
		25.50	14.25	1.00	0.00	0.00	0.00	100%	

RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

Nombre	Media	Um/Uo	Uex/UI	
Zona del plano de trabajo - Iluminancia	147.44 lux	0.09	0.04	VEEI = 3.16
Zona correspondiente al suelo - Iluminancia	141.49 lux	0.11	0.05	VEEI = 3.29
Zona correspondiente a la pared 1 - Iluminancia	34.28 lux	0.34	0.13	
Zona correspondiente a la pared 2 - Iluminancia	53.53 lux	0.14	0.04	
Zona correspondiente a la pared 3 - Iluminancia	72.15 lux	0.38	0.25	
Zona correspondiente a la pared 4 - Iluminancia	55.44 lux	0.15	0.04	
Zona correspondiente al techo - Iluminancia	26.39 lux	0.33	0.23	

ULR (FHSinst): 0.00

ULOR: 0.00

Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	1.70	5.10	8.50	11.90	15.30	18.70	22.10	25.50	28.90	32.30	UI
18.05	131	130	156	134	149	149	133	155	129	130	0.82
16.15	254	294	281	299	288	288	298	279	293	253	0.85
14.25	281	376	299	381	328	327	379	297	374	280	0.73
12.35	251	291	278	298	288	286	295	275	289	250	0.84
10.45	118	117	144	132	150	138	120	140	115	117	0.76
8.55	42	46	56	106	137	64	49	48	42	40	0.29
6.65	25	30	44	200	243	68	33	29	26	23	0.09
4.75	20	24	42	236	261	78	27	23	20	18	0.07
2.85	17	20	35	192	235	59	23	19	16	14	0.06
0.95	16	19	28	86	117	38	23	18	16	14	0.12
Ut	0.06	0.05	0.09	0.23	0.36	0.12	0.06	0.06	0.04	0.05	

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

Iluminancia

Media: Emed = 147.44 lux

Mínima: Emin = 13.86 lux

Máxima: Emax = 381.03 lux

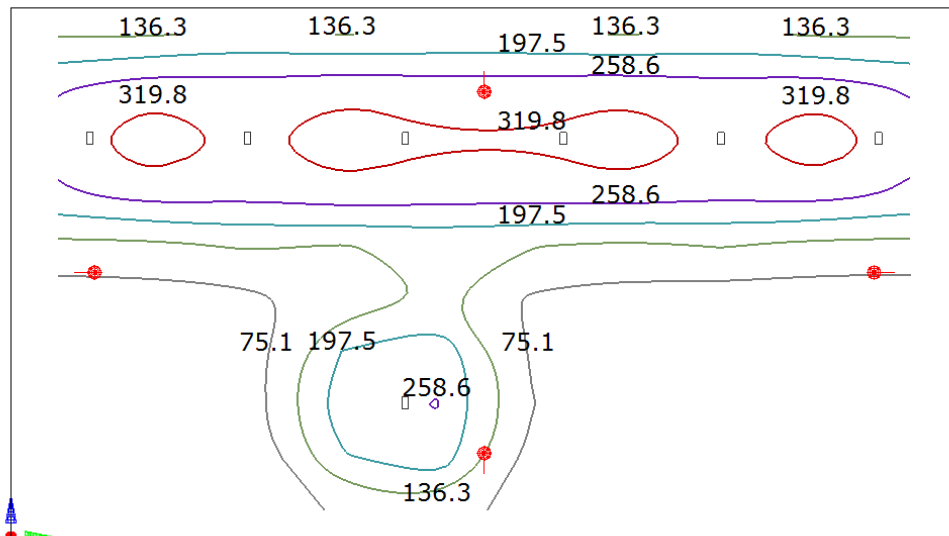
Uniformidades

Media: Umed = Emin/Emed = 0.09

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.04

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Iluminancia

- 319.8 lux
- 258.6 lux
- 197.5 lux
- 136.3 lux
- 75.1 lux



3.2.6. Sala de fermentación

Factores de reflexión

Suelo	0.200
Pared 1	0.500
Pared 2	0.500
Pared 3	0.500
Pared 4	0.500
Techo	0.700

LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS

Nº ID	LUMINARIA Modelo	Tipo	LÁMPARA	Flujo	F. MANTENIMIENTO			Uds.	Consumo
					FDLU	FDFL	FSL		
1	ISR-BM1		1x150W ME E40	12.50 klm	0.80	0.82	0.98	2	330 W
Potencia instalada		8.68 W/m ²							
Índice de deslumbramiento:		D6 (71)							

LISTADO DE DISPOSICIONES

Nº	Tipo	Origen X	Origen Y	Inter. X	Inter. Y	Nº X	Nº Y	Suspen.	Modelo
1	Cenital	2.00	2.38	4.00	4.75	1	2	1.00	ISR-BM1 - 1x150W ME E40

X	Y	Suspen.	Theta	Sigma	Alfa
2.00	2.38	1.00	0.00	0.00	0.00 100%
2.00	7.13	1.00	0.00	0.00	0.00 100%

RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

Nombre	Media	Um/Uo	Uex/UI	
Zona del plano de trabajo - Iluminancia	307.99 lux	0.32	0.19	VEEI = 2.82
Zona correspondiente al suelo - Iluminancia	260.67 lux	0.64	0.55	VEEI = 3.33
Zona correspondiente a la pared 1 - Iluminancia	73.41 lux	0.29	0.15	
Zona correspondiente a la pared 2 - Iluminancia	86.61 lux	0.31	0.14	
Zona correspondiente a la pared 3 - Iluminancia	73.41 lux	0.29	0.15	
Zona correspondiente a la pared 4 - Iluminancia	86.61 lux	0.31	0.14	
Zona correspondiente al techo - Iluminancia	38.97 lux	0.77	0.69	

ULR (FHSinst): 0.00
 ULOR: 0.00

Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	0.20	0.60	1.00	1.40	1.80	2.20	2.60	3.00	3.40	3.80	UI
9.03	99	109	153	198	224	224	198	153	109	99	0.44
8.08	238	305	403	452	475	475	452	403	305	238	0.50
7.13	350	411	474	520	518	518	520	474	411	350	0.67
6.17	245	310	408	457	481	481	457	408	310	245	0.51
5.22	116	123	171	217	244	244	217	171	123	116	0.48
4.28	116	123	171	217	244	244	217	171	123	116	0.48
3.33	245	310	408	457	481	481	457	408	310	245	0.51
2.38	350	411	474	520	518	518	520	474	411	350	0.67
1.43	238	305	403	452	475	475	452	403	305	238	0.50
0.48	99	109	153	198	224	224	198	153	109	99	0.44
Ut	0.28	0.27	0.32	0.38	0.43	0.43	0.38	0.32	0.27	0.28	

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

Iluminancia

Media: Emed = 307.99 lux

Mínima: Emin = 99.22 lux

Máxima: Emax = 520.49 lux

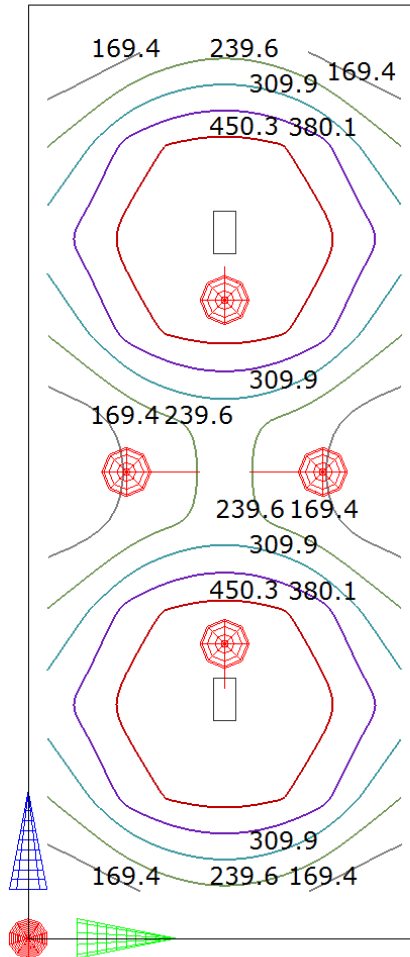
Uniformidades

Media: Umed = Emin/Emed = 0.32

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.19

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Iluminancia

- 450.3 lux
- 380.1 lux
- 309.9 lux
- 239.6 lux
- 169.4 lux



3.2.7. Sala de molienda y materias primas

Altura del local: 4.5 m

Factores de reflexión

Suelo	0.200
Pared 1	0.500
Pared 2	0.500
Pared 3	0.500
Pared 4	0.500
Techo	0.700

LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS

Nº ID	LUMINARIA Modelo	LÁMPARA Tipo	Flujo	F. MANTENIMIENTO			Uds.	Consumo
				FDLU	FDFL	FSL		
1	412-IET-D-EL	2x36.0W FD G13	2.80 klm	0.80	0.95	0.99	2	152.0 W
Potencia instalada		5.67 W/m ²						
Índice de deslumbramiento:		D6 (0)						

LISTADO DE DISPOSICIONES

Nº	Tipo	Origen X	Origen Y	Inter. X	Inter. Y	Nº X	Nº Y	Suspen.	Modelo
1	Cenital	2.00	1.68	4.00	3.35	1	2	1.50	412-IET-D-EL - 2x36.0W FD G13
		<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Suspen.</u>	<u>Theta</u>	<u>Sigma</u>	<u>Alfa</u>		
		2.00	1.68	1.50	0.00	0.00	0.00	100%	
		2.00	5.03	1.50	0.00	0.00	0.00	100%	

RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

Nombre	Media	Um/Uo	Uex/UI	
Zona del plano de trabajo - Iluminancia	188.84 lux	0.54	0.34	VEEI = 3.00
Zona correspondiente al suelo - Iluminancia	146.52 lux	0.71	0.50	VEEI = 3.87
Zona correspondiente a la pared 1 - Iluminancia	42.27 lux	0.25	0.09	UGR = 21.52
Zona correspondiente a la pared 2 - Iluminancia	42.71 lux	0.26	0.10	UGR = 14.45
Zona correspondiente a la pared 3 - Iluminancia	42.27 lux	0.25	0.09	UGR = 21.52
Zona correspondiente a la pared 4 - Iluminancia	42.71 lux	0.26	0.10	UGR = 14.45
Zona correspondiente al techo - Iluminancia	17.43 lux	0.73	0.61	

ULR (FHSinst): 0.00
 ULOR: 0.00

Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	0.20	0.60	1.00	1.40	1.80	2.20	2.60	3.00	3.40	3.80	UI
6.37	102	113	148	182	200	200	182	148	113	102	0.51
5.70	130	145	200	257	293	293	257	200	145	130	0.44
5.03	123	137	185	238	275	275	238	185	137	123	0.45
4.36	136	152	208	266	303	303	266	208	152	136	0.45
3.69	127	141	185	227	250	250	227	185	141	127	0.51
3.02	127	141	185	227	250	250	227	185	141	127	0.51
2.35	136	152	208	266	303	303	266	208	152	136	0.45
1.68	123	137	185	238	275	277	238	185	137	123	0.44
1.01	130	145	200	257	293	293	257	200	145	130	0.44
0.34	102	113	148	182	200	200	182	148	113	102	0.51
Ut	0.75	0.74	0.71	0.68	0.66	0.66	0.68	0.71	0.74	0.75	

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

Iluminancia

Media: Emed = 188.84 lux

Mínima: Emin = 101.61 lux

Máxima: Emax = 302.84 lux

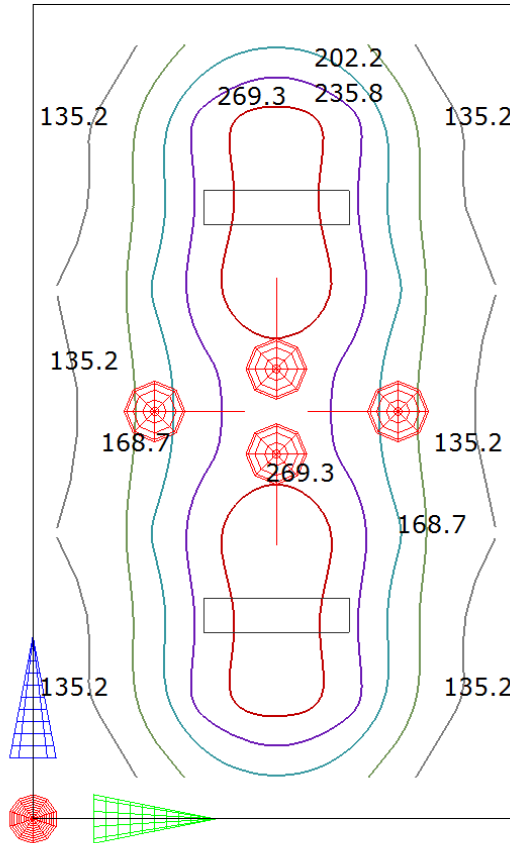
Uniformidades

Media: Umed = Emin/Emed = 0.54

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.34

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Iluminancia

- 269.3 lux
- 235.8 lux
- 202.2 lux
- 168.7 lux
- 135.2 lux



3.3. Cuadro resumen de las necesidades de potencia para alumbrado

Se instalarán las siguientes luminarias y el alumbrado tendrá un valor:

Tabla 1. Cuadro resumen de las necesidades de potencia para alumbrado

7	Lámparas HM de 400 w	7 x 250 x 1,8	5.040,0
2	Lámparas HM de 150 w	2 x 150 x 1,8	540,0
28	Lámparas fluorescentes de 36w	28 x 36 x 1,8	1.814,1
32	Lámparas fluorescentes de 14w	32 x 14 x 1,8	806,1
10	Luminarias leds de 7w	10 x 7x 1,2	84,0
6	Lámparas HM de 150w (Alumb. Ext.)	6 x 150 x 1,8	1.620,0
15	Aparatos emergencia 8w/150lm	15 x 8 x 1,8	216,0
15	Aparatos emergencia 6w/70lm	15 x 6 x 1,8	162,0

SUMA ALUMBRADO..... **10.282,20 W**

Los circuitos de alumbrado quedarán constituidos por fase y conductor neutro a 230 v. de tensión según esquema unifilar que se acompaña.

4. Instalación eléctrica de fuerza

La línea de fuerza quedará constituida por corriente alterna trifásica a 400 V. de tensión entre fases y conductor neutro para un equilibrio de fases.

Llevará su protección independiente y deberá quedar preparada para alimentar a la vez a todos los receptores. De acuerdo con la instr. ITC BT-47 los conductores los dimensionaremos para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad del motor de mayor potencia, más las intensidades correspondientes a todos los demás, todos ellos considerándolos a plena carga.

Al haber distribuido la fuerza en 4 circuitos independientes, en el que cada uno de ellos suministrará energía eléctrica a varias máquinas y tomas de corriente, calcularemos según circuito o línea de alimentación a cada cuadro secundario. Así tendremos:

4.1. Cuadro general

1 CALENTADOR eléctrico con resistencia a 230 V y 1 kW de potencia.	10.000 W
6 Uds. de cajas informáticas para telecomunicaciones con tomas de crte. telef, etc.	1.500 W
1 Ud. De climatización formada por un conjunto 4 MXS 68F para 3 SPLIT CTXS 15k y 1 FTXS 25K. . . .	2,900 W
24 Uds. de tomas de corte. de 16A/2P+T.	3.600 W

4.2. Cuadro secundario C1

1 Maquina MOLIENDA con motor trifásico con arrancador YΔ a 400 v. y una potencia de 10 kW.	10.000 W
1 Máquina SIN-FIN eléctrica con motor monofásico a 230 v. de tensión y una potencia de 1,5 kW. . . .	1.500 W
1 EXTRACTOR con motor monofásico a 230 v. de tensión y una potencia de 0,25 Kw. capaz de mover hasta 3.000 m ³ /h.	250 W

4.3. Cuadro secundario C2

1 CUBA DE MACERACION, para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 14kW. .	14.000 W
1 CUBA DE FILTROS, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una potencia de 1,5 kW. . .	1.500 W
1 CUBA DE COCCION, para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 11kW. . . .	11.000 W
1 WHIRLPOOL, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una potencia de 1,5 kW. . .	1.500 W
1 INTERCAMBIADOR de calor tubular, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una pot. de 1,5 kW.	1.500 W
1 ELECTROBOMBA para el intercambiador, capaz de mover 40 m ³ /h a una presión de 10 mca. Trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 2 kW.	2.000 W
5 ELECTROBOMBAS para la instalación de las características apuntadas en planos, serán monofásicas a 230 v. de tensión y potencia total 5 kW.	5.000 W

1 GENERADOR DE VAPOR, para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 42,7kW. . . . 42.700 W

La línea general de alimentación para esta máquina se calculará para una potencia del 125 % a mayores. Es decir + 10.675 W (ITC BT 47).

4.4. Cuadro secundario C3

1 INTERCAMBIADOR de calor de placas, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una pot. de 1,- kW.	1.000 W
1 Maquina PALETIZADORA, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una pot. de 1,- kW. . .	1.500 W
1 EMBOT/ETIQUETAD. para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 5,2kW.	5.200 W
1 Maquina PASTEURIZADORA, para corriente alterna monofásica a 230 v. de tensión y una pot. de 1,8 kW.	1.800 W
1 FILTRO DE BUJIAS. para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 7,4kW.	7.400 W
1 COMPRESOR con arrancador estrella-triángulo y motor trifásico a 400 V. de tensión y de 5 kW de potencia.	5.000 W
5 ELECTROBOMBAS para las instalación de las características apuntadas en planos, serán monofásicas a 230 v. de tensión y potencia total 4,2 kW.	4.200 W
1 Ud. Maquina DE FRIO, para corriente alterna trifásica a 400 v. de tensión y una potencia de 23kW. . . .	23.000 W

La alimentación a los cuadros de fuerza se llevará a efecto mediante las tres líneas que reseñamos a continuación:

LÍNEA 1 (A C1)

Que alimentará a las siguientes máquinas:

1 MOLINO de 10 Kw	10.000 W
1 SIN-FIN de 1 Kw	1.000 W
1 EXTRACTOR de 0,25 Kw	250 W
Suma.....	<u>11.250 W</u>
25% sobre 10,0 Kw (ITC BT 47)	2.500 W

LÍNEA 2 (A C2)

Que alimentará a las siguientes máquinas:

1 CUBA de MACERACION de 14 Kw	14.000 W
1 CUBA de FILTROS de 1,5 Kw	1.500 W
1 CUBA de COCCION de 11 Kw	11.000 W
1 WHIRLPOOL	1.500 W
1 INTERCAMBIADOR de 1,5 Kw	1.500 W
1 ELECTROBOMBA de 2Kw	2.000 W
3 ELECTROBOMBA (0,5+2x1,25)Kw	3.000 W
4 ELECTROBOMBA (0,4+0,45+0,22+0,83)Kw	1.900 W
1 CALDERA de VAPOR de 42,7 Kw	42.700 W
Suma.....	<u>79.100 W</u>
25% sobre 42,7 Kw (ITC BT 47)	10.675 W

LÍNEA 3 (A C3)

Que alimentará a las siguientes máquinas:

1 INTERCAMBIADOR de 1 Kw	1.000 W
3 ELECTROBOMBA (0,5+0,12+1)Kw	1.620 W
1 PALETIZADORA de 1,5 Kw	1.500 W
1 EMBOT/ETIQUETADORA de 5,2 Kw	5.250 W
1 PASTEURIZADORA de 1,8 Kw	1.800 W
1 FILTRO de BUJIAS de 7,4 Kw	7.400 W
1 COMPRESOR de 5Kw	5.000 W
2 ELECTROBOMBA de 1,2Kw	2.400 W
1 MAQUINA de FRIO de 23 Kw	23.000 W
Suma.....	<u>48.970 W</u>
25% sobre 23,0 Kw (ITC BT 47)	5.750 W

Para el cálculo de las secciones de las líneas de alimentación a los cuadros, así como las de alimentación a los motores de mayor tamaño consideraremos la potencia de ellos aumentadas en un 25% de conformidad con la ITC BT 47 del RBT.

5. Cálculo de la potencia total

La potencia total P_t demandada y para la que deberá quedar preparada la instalación será la suma de las potencias parciales obtenidas anteriormente y que supone:

Potencia de alumbrado P_a	10.282 W
Potencia de fuerza P_f .(LC Gral.) . .	18.000 W
Potencia de fuerza P_f .(L-1)	11.250 W
Potencia de fuerza P_f .(L-2)	79.100 W
Potencia de fuerza P_f .(L-3)	<u>48.970 W</u>

POTENCIA TOTAL INST. . . . 167.602 W

La potencia total instalada según cálculos expuestos será del orden de los **167,6kW** especificados. No obstante y teniendo presente que más del 30 % de los motores no funcionarán nunca a la vez aplicaremos un coeficiente de simultaneidad del 66%, aconsejando contratar con la compañía eléctrica una potencia de **104 kW**, equivalente a 150 A.

6. Cálculo de la intensidad

Para el cálculo de la intensidad utilizaremos las siguientes fórmulas:

$$I = P / V \times \cos \phi \quad \text{para c.a. monofásica}$$

$$I = P / V\sqrt{3} \times \cos \phi \quad \text{para c.a. trifásica}$$

Donde,

I = intensidad por fases
 P = potencia instalada
 V = tensión entre fases
 $\cos \phi$ = factor de potencia

7. Cálculo de las secciones

La instalación constará de dos partes:

- Línea general, que considerándola como derivación individual, de acuerdo con la instr. ITC BT 15, la caída de tensión no deberá exceder del 1 %.
- Instalación interior, que es la totalidad de los circuitos que conforman las líneas de alimentación a los distintos receptores partiendo de sus correspondientes cuadros. De acuerdo con la instr. MI BT 19, consideraremos que la caída de tensión no deberá exceder del 2% para

alumbrado y del 4% para fuerza, ya que así se cumplimenta el apartado 2.2.2 de la citada ITC.

Aplicaremos las fórmulas siguientes:

$$V' = I \times R = r \times 2l \times i / s \quad \text{para c.a. monofásica}$$

$$V' = I \times R = r \times l \times i / s \quad \text{para c.a. trifásica}$$

Donde,

V' = caída de tensión en voltios
 r = resistividad del conductor (Cu 0,018)
 I = intensidad de corriente
 L = longitud del conductor
 S = Sección del conductor

De las que mediante los datos conocidos obtendremos la tabla adjunta, donde se contemplan los circuitos más desfavorables.

7.1. Secciones de alumbrado

Tabla 2. Secciones de alumbrado más desfavorables

JUSTIFICACIÓN DE LAS SECCIONES ADOPTADAS									
TRAMO	Pt.lam. (w)	Pt.Total (w)	Tensión (v)	Inten. (A)	Long. (m)	Secc. (mm)	C.Tens. (v)	C.Te.Total (v)	C.Te. (%)
L-A1 (nave)									
A1 - A3	400	774,0	230	3,37	10	2,5	0,48		
A3 - A4	800	1494,0	230	6,50	5	2,5	0,46		
A4 - C.Gral.	1200	2214,0	230	9,63	15 30	2,5	2,06	3,01	1,31
L-A2 (Despacho-paso)									
1	56	100,8	230	0,44	3	1,5	0,03		
2	56	212,4	230	0,92	3	1,5	0,07		
3	7	231,6	230	1,01	2	1,5	0,05		
4	7	240,0	230	1,04	2	1,5	0,05		
5	7	259,2	230	1,13	2	1,5	0,05		
6	7	267,6	230	1,16	2	1,5	0,06		

7 - C.Gral.	7		230	1,20	28 42	1,5	0,81	1,11	0,48
L-A3 (Laboratorio)									
1	42	90,0	230	0,39	3	1,5	0,03		
2	42	165,6	230	0,72	3	1,5	0,05		
3	84	316,8	230	1,38	3	1,5	0,10		
4 - C.Gral.	84	482,4	230	2,10	20	1,5	1,01	1,19	0,52
L-A6 (nave + fermentación)									
A7 - A8	150	270,0	230	1,17	5	1,5	0,14		
A8 - A9	300	554,0	230	2,41	20	1,5	1,15		
A9 - C.Gral.	700	1303,2	230	5,67	10 35	1,5	1,35	2,64	1,15
L-AP (Alumbrado público)									
AP1 - AP2	150	270,0	230	1,17	12	2,5	0,20		
AP2 - AP3	300	540,0	230	2,35	5	2,5	0,17		
AP3 - AP4	450	810,0	230	3,52	5	2,5	0,25		
AP4 - C-Gral.	900	1620,0	230	7,04	8 30	2,5	0,80	1,43	0,62
F2 (T.Cte nave)									
1	150	150	230	0,65	5	2,5	0,05		
2	150	300	230	1,30	5	2,5	0,09		
3	150	450	230	1,96	5	2,5	0,14		
4	150	600	230	2,61	5	2,5	0,19		
5	150	750	230	3,26	5	2,5	0,23		
6	150	900	230	3,91	5	2,5	0,28		
7	150	1050	230	4,57	5	2,5	0,33		
8 - C.Gral.	150	1200	230	5,22	15	2,5	1,13	2,44	1,06
					50				

8. Tablas de cálculo instalación eléctrica. Secciones instalación de fuerza

Tabla 3. Cálculos cuadro secundario C1

CONCEPTO	CUADRO SECUNDARIO C1		
	Circuito Molino	Circuito sin fín	Circuito extractor
Potencia (W)	10.000	1.500	250
Intensidad (A)	14,43	6,52	1,09
Sección (mm ²)	4x6+T	2x2,5+T	2x1,5+T
Longitud (m)	6	9	10
Cos ϕ	1	1	1
Caida tensión (%)	0,03	0,18	0,03
Long. Admisib. (m)	-	-	-
Tipo conduct. (Cu)	W-750	W-750	W-750
Diámetro tubo (mm)	Ø25	Ø16	Ø16
Ints. Max. Adms. (A)	30	17,5	13
Interr. Autm./fus (A)	25	10	10
Poder de corte	10kA	6kA	6kA

Tabla 4. Cálculos cuadro secundario C2

CONCEPTO	CUADRO SECUNDARIO C2							
	Circuito C.Maceración	Circuito filtro	Circuito C.Cocción	Circuito Whirlpool	Circuito bombas	Circuito intercamb	Circuito 4bombas	Circuito C.de vapor
Potencia (W)	14.000	1.500	11.000	1.500	3.000	1.500	1.900	53.375
Intensidad (A)	20,21	6,52	15,88	2,17	13,04	6,52	8,26	77,04
Sección (mm ²)	4x6+T	2x2,5+T	4x6+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	4x2,5+T	4x25+T
Longitud (m)	16	9	14	16	16	5	12	8
Cos ϕ	1	1	1	1	1	1	1	1
Caida tensión (%)	0,24	0,18	0,17	0,11	0,65	0,1	0,31	1,91
Long. Admisib. (m)	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo conduct. (Cu)	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750
Diámetro tubo (mm)	Ø25	Ø16	Ø16	Ø16	Ø16	Ø16	Ø16	Ø40
Ints. Max. Adms. (A)	30	18,5	30	18,5	18,5	18,5	18,5	84
Interr. Autm./fus (A)	25	10	20	16	16	16	16	80
Poder de corte	6kA	6kA	6kA	6kA	6kA	6kA	6kA	10kA

Tabla 5. Cálculos cuadro secundario C3

CONCEPTO	CUADRO SECUNDARIO C3								
	Circuito Intercamb	Circuito 3 bombas	Circuito Paletizad	Circuito Emb/Etiq	Circuito Pasteuriz	Circuito F.buijías	Circuito Compres	Circuito Bombas	Circuito M.frio
Potencia (W)	1.000	1.620	1.500	5.250	1.800	7.400	5.000	2.400	23.000
Intensidad (A)	4,35	7,04	6,52	7,58	7,83	10,68	7,22	10,43	33,20
Sección (mm ²)	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	4x2,5+T	2x2,5+T	4x2,5+T	4x2,5+T	2x2,5+T	4x10+T
Longitud (m)	5	12	10	13	9	10	20	16	8
Cos ϕ	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caida tensión (%)	0,07	0,26	0,2	0,07	0,22	0,08	0,26	0,52	0,82
Long. Admisib. (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo conduct. (Cu)	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750	W-750
Diámetro tubo (mm)	Ø16	Ø16	Ø16	Ø25	Ø16	Ø25	Ø25	Ø16	Ø32
Ints. Max. Adms. (A)	18,5	18,5	18,5	17,5	18,5	17,5	17,5	18,5	44
Interr. Autm./fus (A)	16	16	16	16	16	16	16	16	40
Poder de corte	6kA	6kA	6kA	6kA	6kA	6kA	6kA	6kA	10kA

Tabla 6. Cálculos líneas de alimentación

CONCEPTO	LINEAS DE ALIMENTACION			
	Deriv. Indv C Gnal	Línea L1 a Cuadro C1	Línea L2 a Cuadro C2	Línea L3 a Cuadro C3
Potencia (W)	167.602	13.750	89.775	54.720
Intensidad (A)	249,72	19,85	129,58	78,98
Sección (mm ²)	3,5x150	4x6+T	3,5x70+T	3,5x25+T
Longitud (m)	10	30	32	40
Cos ϕ	0,9	1	1	1
Caida tensión (%)	0,07	0,27	1,85	1,41
Long. Admisib. (m)	-	-	-	-
Tipo conduct. (Cu)	0,6/1kW	0,6/1kW	0,6/1kW	0,6/1kW
Diámetro tubo (mm)	Ø140	Ø32	Ø50	Ø40
Ints. Max. Adms. (A)	278	37	185	95
Interr. Autm./fus (A)	250	40	150	80
Poder de corte	20kA	10kA	20kA	10kA

Tabla 7. Cálculos cuadro general

CONCEPTO	CUADRO GENERAL						
	CIRC-1 LA-1	CIRC-2 LA-2	CIRC-3 LA-3	CIRC-6 LA-6	Alumb.P. LA-8	Circuito F1 Calentador	Circuito F2 T cte nave
Potencia (W)	2.214	276	482	1.303	1.620	10.000	1.200
Intensidad (A)	9,63	1,20	2,10	5,67	7,04	14,43	5,22
Sección (mm ²)	2x2,5+T	2x1,5+T	2x1,5+T	2x1,5+T	2x2,5+T	4x6T	2x2,5+T
Longitud (m)	30	38	29	35	30	30	50
Cos ϕ	1	1	1	1	1	1	1
Caida tensión (%)	1,31	0,33	0,52	1,15	0,62	1,37	1,06
Long. Admisib. (m)	40	169	203	55	46	74	62
Tipo conduct. (Cu)	W-750	W-750	W-750	W-750	0,6/1kW	W-750	W-750
Diámetro tubo (mm)	Ø16	Ø16	Ø16	Ø20	aereo	Ø25	Ø16
Ints. Max. Adms. (A)	13	13	13	13	22	30	18,5
Interr. Autm./fus (A)	10	10	10	10	16	25	16
Poder de corte	6kA	6kA	6kA	6kA	6kA	10kA	6kA

ÍNDICE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. Introducción.....	3
2. Necesidades de agua.....	3
2.1. Agua fría.....	3
2.2. Agua caliente	4
2.3. Consumo punta	5
3. Características de la instalación.....	6
4. Dimensionado de los diámetros de las conducciones	7
4.1. Diámetro de las derivaciones de los aparatos sanitarios y de tomas de agua.....	7
4.2. Dimensionado de los tramos de distribución de agua fría.....	8
4.3. Cálculo de los tramos de distribución de agua caliente	9

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. Introducción

En este apartado se realiza el análisis de los cálculos y consideraciones para llevar a cabo la instalación de fontanería.

Esta instalación tiene por objeto conducir el agua desde la acometida hasta los diferentes puntos de consumo de la fábrica.

La red municipal de abastecimiento cumple con las normas de calidad para agua de consumo público, recogidas en R.D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

La parcela en la que se sitúa la industria cuenta con suministro de agua, al estar incluida en la red de distribución de agua del polígono industrial de Baltanás. Cuenta con una presión de, al menos, 10 atm según consta en el Plan Parcial Industrial de Baltanás.

La instalación de agua fría y caliente se ajustará a lo especificado en el Documento Básico de Salubridad, HS4, del Código Técnico de la Edificación.

Dicha instalación tiene una serie de requerimientos establecidos por la Norma NTE-IFF, Norma Tecnológica “Instalaciones de fontanería: Agua Fría” y NTE-IFC, Norma Tecnológica “Instalaciones de fontanería: Agua Caliente” que tendremos en cuenta a la hora de diseñar la instalación:

- La conducción de abastecimiento de agua quedará por encima de la red de saneamiento separada al menos 50 cm.
- La conducción de agua caliente irá en tuberías de cobre y se dispondrá a una distancia superior a 4 cm de la de agua fría y nunca por debajo de ésta. La conducción de agua fría irá en tuberías de polietileno (PE).
- La acometida de la red de agua caliente a la red interior de agua fría se hará de cada válvula reductora si fuera necesario.
- La red interior de agua se mantendrá a una distancia no menor de 30 cm de toda la conducción o cuadro eléctrico y 30 cm en horizontal con la telefonía.
- La longitud de distribución por acumulador no será superior a 12 m y se situará de forma que no quede en contacto con el techo.

Se diseñará la instalación de fontanería a partir de las necesidades de agua requeridas tanto en el proceso productivo como en los servicios y otras actividades auxiliares a la industria.

Atendiendo el CTE BS HS4, se elige una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- tuberías metálicas: entre 0,5 y 2,00 m/s
- tuberías termoplásticas y multicapas: 0,5 y 3,50 m/s

La instalación de puede ver en el plano número 22 correspondiente a la instalación de FONTANERÍA.

2. Necesidades de agua

Las necesidades totales de agua de la industria dependen de las necesidades en el proceso productivo, incluyendo en éste la limpieza, y de los usos de las zonas de administración y servicios.

2.1. Agua fría

Las dependencias de la industria cervecera en las que hay elementos de consumo de agua fría, así como su gasto en litros por segundo son:

- Aseos y vestuarios
 - 2 inodoros: 0,15 l/s
 - 4 lavabos: 0,10 l/s
 - 2 platos de ducha: 0,20 l/s
- Sala de catas
 - Fregadero: 0,20 l/s
 - Lavavajillas: 0,25 l/s
- Laboratorio:
 - Fregadero: 0,25 l/s
 - Lavavajillas: 0,25 l/s
- Proceso productivo:
 - Primer intercambiador de calor: 0,78 l/s
- Calentador acumulador eléctrico:
 - 0,52 l/s
- Limpieza:
 - Lavado de depósitos CIP (cuba filtro, cuba de maceración, cuba de cocción, Whirlpool y 12 tanques de fermentación): 1,5 l/s
 - Pasteurizador, embotelladora y filtro de bujías CIP: 0,6 l/s
 - Toma de limpieza general fábrica: 0,70 l/s
 - Fregadero: 0,20 l/s

2.2. Agua caliente

Las dependencias de la industria cervecera en las que hay elementos de consumo de agua caliente, así como su gasto en litros por segundo, de acuerdo con el DB HS4, son:

- Aseos y vestuarios
 - 4 lavabos: 0,10 l/s
 - 2 platos de ducha: 0,20 l/s
- Sala de catas
 - Fregadero: 0,20 l/s
 - Lavavajillas: 0,25 l/s
- Laboratorio:
 - Fregadero: 0,25 l/s
 - Lavavajillas: 0,25 l/s
- Proceso productivo:
 - Tanque de agua caliente: 0,21 l/s
- Limpieza:
 - Toma de limpieza general fábrica: 0,70 l/s
 - Fregadero: 0,20 l/s

2.3. Consumo punta

En el caso más desfavorable se podrá consumir agua simultáneamente en los siguientes puntos:

- Servicios

Aparatos	Nº	Gasto (l/s)	Total (l/s)
Inodoros	2	0,15	0,30
Lavabos	4	0,10	0,40
Platos de ducha	2	0,20	0,40
	8		1,10

Coeficiente de simultaneidad:

$$k = \frac{1}{\sqrt{(n - 1)}}$$

Siendo:

k = Coeficiente de simultaneidad

n = número de aparatos

$$k = \frac{1}{\sqrt{(8 - 1)}} = 0,377964$$

Por tanto, el gasto es los servicios es de:

$$1,10 \cdot 0,377964 = 0,41576 \text{ l/s}$$

- Fregadero: 0,25 l/s
- Lavavajillas: 0,25 l/s
- Calentador: 0,52 l/s
- Intercambiador de calor: 0,78 l/s
- Limpieza tanque fermentación: 1,5 l/s
- Toma limpieza general: 0,70 l/s
- Lavabo sala producción: 0,20 l/s
- TOTAL = 4,62 l/s

3. Características de la instalación

- En el exterior, antes de la entrada de la acometida en la nave, se sitúa una llave general de registro en una arqueta exterior.
- Para efectuar la medida del consumo, se instalará un contador de un sistema y modelo autorizado para su uso.
- Se situará una llave general de paso, antes de la unión de la acometida con el contador, y otra tras el contador, accesibles para poder cerrarlas y dejar sin agua la instalación. Tras esa llave se dispondrá una válvula antirretorno.
- Las tuberías de agua fría serán de polietileno (PE) y las de agua caliente de cobre cromado, realizando las uniones entre tuberías mediante manguitos roscados.
- La distribución llevada a cabo en la instalación interior, se realizará desde colectores situados en el inicio. De esta forma se permite aislar en cualquier momento las zonas de diferentes usos de la fábrica, ante una avería o rotura.
- Las derivaciones interiores irán colocadas sobre los techos.
- Los materiales empleados de tubería y grifería no deberán alterar ninguna característica del agua y serán capaces de soportar presiones elevadas.

- La velocidad del agua no debe sobrepasar en ningún caso los 2 m/s, por lo que en caso de que la presión sea muy elevada, se precisará colocar válvulas de descompresión hasta conseguir la velocidad adecuada.
- Las llaves empleadas serán de buena calidad y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando estén totalmente abiertas.
- Para evitar los ruidos producidos por vibraciones del movimiento del agua, se interpondrán manguitos elásticos entre los soportes de las tuberías de cobre. El nivel máximo de ruidos permitidos será de 40 decibelios.
- En el contador se indicará de forma clara quien realice la instalación o su marca comercial y fecha. Cumplirá las Normas Básicas del Ministro de Industria.
- Se cumplirán las normas de la compañía suministradora de agua.

4. Dimensionado de los diámetros de las conducciones

4.1 Diámetro de las derivaciones de los aparatos sanitarios y de tomas de agua

Tabla 1. Diámetro de las derivaciones

Punto de agua	Diámetro óptimo
Lavabos	12
Platos de ducha	20
Inodoros	12
Lavavajillas	20
Fregadero	20
Toma de agua para limpieza	20
Toma de agua pasteurizador	25
Toma tanque agua caliente	25

4.2. Dimensionado de los tramos de distribución de agua fría

En cálculo de los tramos de distribución de agua fría se calculará teniendo en cuenta el número de grifos que abastece cada tramo y el tipo de uso del edificio (público o privado).

La conducción de agua desde la acometida hasta el interior del edificio se realiza con una tubería de polietileno de 50 mm de diámetro.

Tabla 2. Tramos de distribución de agua fría

Tramo	Abastece a	Aparatos	Total Grifos	Diámetro tubería (mm)	Diámetro llave (mm)	V (m/s)
TRAMO 1	Zona de oficinas	2 inodoros 2 duchas 4 lavabos 2 fregaderos 2 lavavajillas	12	25	25	1
TRAMO 2	Calentador eléctrico	1 toma	1	20	20	1
TRAMO 3	Lavado cubas	1 toma C.F. 1 toma C.M. 1 toma C.C. 1 toma W	4	32	32	1
TRAMO 4	Fregadero	1 toma	2	25	25	1
	Intercambiador de calor	1 toma				
TRAMO 5	Limpieza	1 toma limpieza pasteurizador Filtro de bujías	3	25	25	1
TRAMO 6	Lavado tanques	12 tomas	12	32	32	1
ACOMETIDA	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3		34	50	50	1
	Tramo 4					
	Tramo 5					
	Tramo 6					

4.3. Cálculo de los tramos de distribución de agua caliente

El agua caliente se obtendrá directamente del calentador eléctrico.

El número de los ramales de distribución de del agua caliente se calcula teniendo en cuenta el número de grifos que abastece cada tramo. La conducción de agua caliente se realiza con una tubería de cobre.

Tabla 3. Tramos de distribución de agua caliente

Tramo	Abastece a	Aparatos	Total Grifos	Diámetro tubería (mm)	Diámetro llave (mm)	V (m/s)
TRAMO 7	Zona de oficinas	2 duchas	10	22	25	1
		4 lavabos 2 fregaderos 2 lavavajillas				
TRAMO	Fregadero	1 toma	3	22	25	1
	Tanque agua caliente	1 toma				
	Toma de limpieza	1 toma				
ACOMETIDA CALENTADOR	Tramos 7 y 8	1 toma C.C.	13	28	32	1

MEMORIA

Anejo XIV: Instalación de saneamiento

ÍNDICE DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. Condicionantes	3
2. Elementos de la red de saneamiento	4
3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas	4
3.1. Canalones	4
3.2. Bajantes	5
3.3. Arquetas y colectores	5
3.4. Cálculo de desagües de aparatos sanitarios y otros equipos	7
4. Conclusiones	8

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. Condicionantes

La red de saneamiento de la planta debe evacuar agua de diversa procedencia y composición. Las aguas generadas se agrupan en tres clases: aguas pluviales, aguas fecales procedentes de lavabos, inodoros, duchas, fregaderos y lavavajillas, y aguas industriales derivadas del proceso de producción y limpieza de las máquinas.

El tipo de red será según las características del agua a transportar, red separativa, es decir, llevará por un lado las aguas pluviales y por otro las aguas fecales como puede observarse en el plano correspondiente de "Red de Saneamiento". Sin embargo, los cálculos de las arquetas y colectores se realizarán de forma conjunta.

El Polígono de Baltanás consta de unas conexiones exteriores según en el Plan Parcial Industrial, las cuales, se tendrán en cuenta a la hora del diseño de la instalación:

- La red de aguas pluviales, con recogida de las mismas a través de arquetas sifónicas, con rejillas sumidero, ubicadas en el centro de los viales del polígono, con tuberías de PVC con junta elástica y emisor, hasta vertido en el arroyo más próximo, con dimensiones apropiadas a la cantidad de agua prevista en el caso de máxima precipitación.
- La red interior de aguas fecales, con recogida de las provenientes de cada una de las parcelas, se distribuye bajo la pavimentación de los viales, con tubería de PVC y junta elástica, asentada sobre cama de arena. Arquetas de recogida y pozos de registro y de cambio de dirección, ubicados como máximo a 50 metros de distancia entre ellos, sus diámetros serán de 20,25 y 30 cm.
- Una vez realizada la recogida de todo el polígono se tendrá un ramal emisario, de sección apropiada, hasta conexionarlo con la red general de saneamiento del municipio.
- Los conductos que llevan el agua de fecales hasta la red general de saneamiento, discurrirán bajo terrenos de propios y se servidumbre de otros propietarios, paralelos a la carretera y fuera de su ámbito de protección. Su dimensión, dependiendo de los cálculos realizados en el correspondiente proyecto de urbanización, será aproximadamente 40 cm.

El diseño y dimensionado de la red se basa en lo establecido en la sección 5 del Documento Básico de Salubridad (HS5), del Código Técnico de la Edificación así como en las Normas Tecnológicas de la Edificación, referentes a redes de saneamiento. NTE ISS.

El tipo de red según la forma de circulación del agua será por gravedad.

2. Elementos de la red de saneamiento

La red de evacuación de aguas pluviales consta de:

- **Canalones:** se colocan en la nave para evacuar las aguas de lluvia de la cubierta del edificio. Tienen una pendiente del 1% en toda su longitud y son de PVC.
- **Arquetas:** son a pie de bajante. La conducción a partir de ese punto va a quedar enterrada. Se utilizan para registro.
- **Bajantes:** son tuberías mediante las cuales se lleva el agua a las arquetas. Se sujetan al muro mediante abrazaderas. Son de PVC.
- **Colectores:** son las tuberías horizontales que recogen el agua de todas las arquetas, procedente de las bajantes, y la conducen hasta la red de alcantarillado exterior.

La evacuación de las aguas pluviales se realiza con los canalones y las bajantes. Las bajantes reciben el agua de lluvia y terminan en una arqueta que enlaza con la red de saneamiento horizontal.

3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas

3.1. Canalones

El diámetro de los canalones se determina en función de la superficie de cubierta en proyección horizontal que vierte a un mismo tramo de canalón.

La cubierta de esta nave está diseñada a dos aguas, por lo que se dispondrá de los correspondientes canalones en cada uno de los laterales. Para el cálculo hay que considerar la zona pluviométrica en la que se encuentra la industria, determinada por sus coordenadas geográficas.

Baltanás pertenece a la zona pluviométrica A (isoyeta 30), con unas precipitaciones medias de 90 mm/h.

La superficie de la cubierta en proyección horizontal a cada lado de la divisoria de aguas, es de 10,46 m x 40 m = 418,4 m². A esta superficie le corresponden cuatro sumideros, por lo que cada lado de la cubierta dispondrá de un canalón con tres tramos y cuatro bajantes. La pendiente del canalón será del 1%.

Según la HS5 del Código Técnico de la Edificación, a esta superficie de cubierta y pendiente de canalón, le corresponde un diámetro de canalón igual a 250 mm.

Se instalarán canalones semicirculares de PVC sujetos a las paredes exteriores por medio de ganchos de acero planos.

3.2. Bajantes

Se utilizarán para conducir las aguas pluviales desde los canalones hacia las arquetas a pie de bajante, desde las cuales mediante un colector serán reconducidas al pozo de registro.

Se instalarán 4 bajantes circulares de PVC a lo largo de la fachada longitudinal de la nave. Dichas bajantes estarán separadas 10 m. Se unirán a los cerramientos exteriores mediante abrazaderas, una bajo la copa y el resto a intervalos de 100 cm.

El diámetro de la bajante se calcula teniendo en cuenta la superficie máxima de cubierta en proyección horizontal que vierte a esa bajante.

Según las tablas de HS5 del CTE, a esta superficie le corresponde un diámetro de bajante de 110 mm. Por tanto, las cuatro bajantes en cada fachada longitudinal de la nave tendrán un diámetro de 110 mm.

3.3. Arquetas y colectores

En este apartado se calculan las arquetas que será necesario disponer, así como los diámetros de los colectores horizontales que conectan las arquetas, tanto para pluviales como para residuales.

El dimensionado se realizará de forma conjunta pero las aguas pluviales y residuales se disponen separadas e independientes en todo momento.

La carga de las aguas fecales no va a influir en las aguas industriales, por lo que juntamos ambas en una sola red (aguas residuales).

El cálculo se llevará a cabo según las tablas de NTE ISS, teniendo en cuenta que la pendiente es de 1%.

En las tablas que se muestran a continuación se utiliza la nomenclatura siguiente:

A1: arqueta nº1

B1: bajante nº1

S1: sumidero nº1

Para la completa comprensión de la tabla, consultar el plano número 23 correspondiente a SANEAMIENTO.

Tabla 1. Arquetas y colectores de la instalación de saneamiento

ARQUETA	RECOGE AGUA DE	DIMENSIONES (cm)	COLECTOR	DIÁMETRO (mm)
A1	B1	38 x 38	A1-A2	110
A2	B2, A1	38 x 38	A2-A3	110
A3	A2, B3	51 x 51	A3-A4	125
A4	A3, B4	51 x 51	A4-A9	160
A5	B5	38 x 38	A5-A6	110
A6	A5, B6	38 x 38	A6-A7	110
A7	A6, B7	51 x 51	A7-A8	125
A8	A7, B8	51 x 51	A8-A9	160
A9	A4, A8	63 x 51	ACOMETIDA	250
A10	sala de catas	38 x 26	A10-A11	110
A11	vestuarios	38 x 38	A11-A12	125
A12	aseo 1, aseo 2	38 x 38	A12-A13	125
A13	laboratorio	51 x 38	A11-A14	125
A14	A11, S1,S2,S3, fregadero, cubas	51 x 51	A14-A15	160
A15	S4,S5.S6	63 x 51	A15-A16	200
A16	T.cilindrocónico,	63 x 51	A16-A17	250

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	filtro, pasteurizador			
A17	A16	63 x 51	ACOMETIDA	250

*El sombreado azul corresponde a las aguas pluviales y el rojo a las residuales.

NOTA: Los sumideros de todas las dependencias, desembocarán a la arqueta correspondiente según los planos, con un desagüe de 80 mm.

3.4. Cálculo de desagües de aparatos sanitarios y otros equipos

Todas las derivaciones tendrán una pendiente del 1%.

El diámetro de los desagües de los aparatos sanitarios será el recomendado por la norma HS5 CTE.

Los platos de ducha, fregaderos y lavavajillas desembocarán previamente en un bote sifónico, el cual desembocará en la arqueta de paso más cercana. Los lavabos e inodoros desembocarán en una arqueta sifónica para, posteriormente, desembocar en la arqueta de paso (s/planos).

Tabla 2. Desagües de los aparatos sanitarios y otros equipos

APARATO	UNIDADES DESAGÜE	DIÁMETRO (mm)
Lavabo	1	32
Plato de ducha	2	40
Fregadero	3	40
Bote sifónico	5	80
Inodoro	4	110
Cuba filtro	4	60
Cuba maceración	4	60
Cuba cocción	4	60

Whirlpool	4	60
Pasteurizador	4	80
Filtro	4	60
Tanque cilindrocónico	4	80

4. Conclusiones

Se instalan dos líneas de saneamiento, una para la red de aguas pluviales y otra para las aguas residuales (fecales e industriales).

Las aguas industriales han de pasar por una depuradora con filtro biológico antes de pasar a la red de saneamiento del polígono para eliminar posibles residuos.

Las dos líneas se unirán en su salida a la red del polígono ya que la red de aguas pluviales no precisa pasar por la depuradora.

MEMORIA

Anejo XV: Instalación de vapor

ÍNDICE INSTALACIÓN DE VAPOR

1. Condicionantes	3
2. Normativa.....	3
3. Necesidades de vapor.....	3
3.1. Cuba de maceración	4
3.2. Cuba de cocción.....	6
3.3. Pasteurizador flash.....	6
3.4. Primer intercambiador	7
4. Resumen de las necesidades de vapor.....	8
5. Grupo generador de vapor	8
6. Diámetros y caídas de presión de las tuberías de vapor saturado.....	10
7. Diámetros y caídas de presión de las tuberías de condensado	12
8. Esquema de la instalación de vapor.....	13

INSTALACIÓN DE VAPOR

1. Condicionantes

La transferencia de calor, en la industria cervecera objeto de este proyecto, se va a realizar a través del vapor de agua, debido a la relativa facilidad y economía de su producción, por la facilidad de transporte y porque su rendimiento es aceptable para nuestro proceso de elaboración.

Se deberá generar vapor en una cantidad suficiente para:

- Llevar el agua de red hasta la temperatura de maceración.
- Calentar el agua y la malta hasta la temperatura final de maceración.
- Calentar el mosto hasta su temperatura de ebullición
- Llevar la cerveza a la temperatura de pasteurización.

Para el cálculo de la instalación de vapor se van a considerar las condiciones más desfavorables en las que el consumo de vapor va a ser máximo. El vapor empleado para todos los procesos será vapor saturado a 135 °C, es decir, la presión de trabajo de toda instalación será de 3,13 bar.

Dicha instalación constará de un generador de vapor eléctrico, tuberías de vapor y condensado, válvulas de estrangulación, bombas centrífugas (calculadas en el anejo de "Ingeniería del proceso") y de un tanque de agua caliente de 20 hl de capacidad alimentado por el condensado y agua caliente procedente del calentador eléctrico ya que serán necesarias cantidades muy pequeñas de ésta última.

2. Normativa

La legislación empleada para el cálculo de dicha instalación será el Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

3. Necesidades de vapor

Los cálculos se van a realizar considerando un vapor con las siguientes características:

- Vapor saturado seco.
- Presión de trabajo: 3,13 bar.
- Temperatura de trabajo 135 °C.
- Entalpía líquido saturado, h_f (kJ/kg): 567,69
- Entalpía vapor saturado, h_g (kJ/kg): 2727,3
- Vaporización, h_{fg} (kJ/kg): 2159,61

Para el cálculo de las necesidades de vapor, primero se calculara el calor necesario para aplicar por parte del vapor, mediante la fórmula:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T$$

Siendo:

Q = Calor necesario a aplicar, kJ/h

m = Caudal másico del fluido a calentar

V = Volumen del fluido a calentar, l ó l/s.

ρ = Densidad del fluido, para la cerveza se tomará un valor de 1,012 kg/l; para el mosto 1,040 kg/l; y para el agua y soluciones de limpieza 1 kg/l.

Ce = Calor específico del fluido:

Mosto: 4,02 KJ·kg/ °C

Agua y soluciones de limpieza: 4.18 kJ·kg/ °C

Cerveza: 3,76 kJ·kg/ °C

ΔT = Salto de temperatura, °C.

Una vez conocidas las necesidades teóricas de calor, se calculan las necesidades de vapor por unidad de tiempo (kg/h), teniendo en cuenta el periodo de tiempo en que tiene ocurrir el calentamiento mediante la siguiente fórmula:

$$Q = m \cdot (h_2 - h_1)$$

3.1. Cuba de maceración

Tabla 1. Datos de temperatura durante la maceración

Tiempo (minutos)	15	45	25	5
Temperatura (°C)	50	63	72	78

- Volumen de agua: 2100 l.

- Masa malta: 600 kg

- Peso específico malta: 550 kg/m³

- Ce malta: 1,6 kJ·kg/ °C

- Se va a suponer una eficacia de la transmisión del calor del 95%.

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **Tramo 1 ($\Delta T = 13$)**

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T = \left(2100 \cdot 1 \cdot 4,18 + \frac{600}{550} \cdot 1,6 \right) \cdot 13 = 114.136,67 \text{ kJ}$$

El consumo de vapor llevado a cabo a una presión de 3,13 bar es:

$$m = \frac{q}{(h_g - h_f)} = \frac{q}{h_{fg}} = \frac{114.136,67}{2159,61} = 52,85 \text{ kg}$$

- **Tramo 1 ($\Delta T = 9$)**

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T = (2100 \cdot 1 \cdot 4,18 + 600 \cdot 1,6) \cdot 9 = 87.642 \text{ kJ}$$

El consumo de vapor llevado a cabo a una presión de 3,13 bar es:

$$m = \frac{q}{(h_g - h_f)} = \frac{q}{h_{fg}} = \frac{87.642}{2159,61} = 40,58 \text{ kg}$$

- **Tramo 1 ($\Delta T = 6$)**

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T = (2100 \cdot 1 \cdot 4,18 + 600 \cdot 1,6) \cdot 6 = 58.428 \text{ kJ}$$

El consumo de vapor llevado a cabo a una presión de 3,13 bar es:

$$m = \frac{q}{(h_g - h_f)} = \frac{q}{h_{fg}} = \frac{58.428}{2159,61} = 27,05 \text{ kg}$$

Tabla 2. Resumen del consumo de vapor de la cuba de maceración

	M vapor (kg)	Tiempo (min)	m vapor (kg/h)	m vapor (kg/h) Eficacia 95%
Tramo 1	52,85	10	317,10	333,78
Tramo 2	40,58	10	243,48	256,29
Tramo 3	24,05	10	162,3	170,84
Total vapor				760,91

3.2. Cuba de cocción

Se requiere calentar el mosto desde unos 78°C (salida cuba filtro) hasta 100 °C que es la temperatura de cocción.

Suponemos que no hay pérdidas de temperatura en la cuba filtro y tomamos una temperatura de entrada del mosto de 78°C, es decir, de salida de la cuba de maceración.

- Volumen mosto 2100 l
- Agua de lavado: 1.067,8 l
- Materia disuelta: 420 kg
- Salto térmico: $100 - 78 = 22^{\circ}\text{C}$

Por lo que el calor y el caudal de vapor necesarios, despreciando la materia disuelta, son:

$$Q = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T = (2100 + 1.067,8) \cdot 1,040 \cdot 4,10 \cdot 22 = 297.089,94 \text{ kJ}$$

$$m = \frac{q}{(h_g - h_f)} = \frac{q}{h_{fg}} = \frac{297.089,94}{2159,61} = 137,56 \text{ kg}$$

Si el calentamiento se lleva a cabo en 10 min y la eficacia es del 95%, el consumo horario de vapor durante la cocción es 868,80 kg/h.

3.3. Pasteurizador flash

Se requiere calentar la cerveza hasta 68°C para estabilizarla.

La temperatura de salida de los tanques cilindrocónicos es de 1°C, sin embargo, la cerveza que entra se precalienta con la cerveza que va saliendo ya pasteurizada y que, a su vez ésta, se va enfriando. Por ello, suponemos una temperatura de entrada al pasteurizador flash de 5°C. Posiblemente se produzca un mayor intercambio de calor, pero para que el equipo tenga una mayor eficacia suponemos para los cálculos 5°C.

En este caso, el volumen de pasteurización es de 2 lotes de cerveza, que es lo que sale de un tanque de fermentación.

El calor y el caudal de vapor necesarios son:

- Volumen cerveza: 6000 l
- Salto térmico: $68 - 5 = 63^{\circ}\text{C}$

$$Q = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T = 6000 \cdot 1,012 \cdot 3,76 \cdot 22 = 502.275,84 \text{ kJ}$$

$$m = \frac{q}{(h_g - h_f)} = \frac{q}{h_{fg}} = \frac{502.275,84}{2159,61} = 232,58 \text{ kg}$$

Por lo que teniendo en cuenta el tiempo y una eficacia del 95%, las necesidades del pasteurizador serán de 1395,48 kg/h.

3.4. Primer intercambiador

En este intercambiador se va a necesitar vapor para calentar el agua de red hasta la temperatura de entrada a la cuba de maceración.

El vapor saturado no va salir como líquido saturado sino que va a ser subenfriado hasta 80°C para alimentar con ello al tanque de agua caliente.

- Temperatura entrada agua de red: 9,3°C
- Temperatura de salida agua de red: 50°C
- Temperatura salida liquido subenfriado: 80°C
- Temperatura entrada vapor saturado: 135°C
- Volumen agua de red: 2.100 l
- Salto térmico: 50 – 9,3 = 40,7°C

$$Q = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T = 2.100 \cdot 1 \cdot 4,18 \cdot 40,7 = 357.264,6 \text{ kJ}$$

En este caso hay que tener en cuenta que el vapor no entra a la misma temperatura que sale, por tanto, si la presión de trabajo es de 3 bar y la temperatura 135°C:

$$Q = m [(h_{vg} - h_{lf}) + C_p \cdot \Delta T]$$

$$357.264,6 = m [2159,61 + 4,18 \cdot (135 - 80)]$$

Despejando se obtiene que la masa de vapor necesaria para este intercambio de calor es de 149,51 kg.

Teniendo en cuenta un tiempo de 30 minutos y la eficacia del 95%, el caudal másico necesario de vapor es de 299,02 kg/h.

4. Resumen de las necesidades de vapor

Tabla 3. Resumen de la necesidades de vapor

	Presión (bar)	Vapor (kg/h)
Cuba de maceración	3,13	760,91
Cuba de cocción	3,13	868,80
Pasteurizador	3,13	1395,48
Primer intercambiador	3,13	299,02

5. Grupo generador de vapor

El consumo de vapor, a lo largo de la jornada, es muy variable; dependiendo de las necesidades que tenga la industria en cada momento.

Esto puede provocar perturbaciones en el funcionamiento del generador de vapor, tales como caída de presión, inestabilidad del nivel de agua, descenso del rendimiento térmico, lo que implica un aumento del consumo,...

Para regular el consumo de vapor se procurará:

- Repartir a lo largo del día la entrada en servicio de los distintos equipos, no haciendo coincidir la totalidad del consumo.
- Evitar que el consumo en un determinado momento, sea superior a la cantidad de vapor generada.

Se va a considerar que el mayor consumo horario de vapor se produce en el momento de la fabricación en que el vapor es utilizado en todos los equipos simultáneamente. Rara vez se necesitará vapor en todos los equipos simultáneamente, pero para asumir una posible ampliación de la fábrica y no tener que modificar dicha instalación realizamos los cálculos de esta forma.

$$m \text{ (total)} = m \text{ (cuba cocción)} + m \text{ (primer intercambiador)} + m \text{ (pasteurizador)} + m \text{ (cuba de maceración)} = 868,80 + 299,02 + 1395,48 + 760,91 = 3.324,22 \text{ kg/h}$$

Esta cantidad no la voy a mayorar en dicha instalación con ningún coeficiente para cubrir imprevistos, ya que se ha elegido el consumo horario más desfavorable y se han tenido en cuenta los cálculos con un 95% de eficacia. Por tanto, a la hora de

elegir un generador de vapor, se tiene en cuenta un consumo horario de aproximadamente **3.300 kg/h**.

Se opta por instalar un generador de vapor eléctrico, ya que se puede tener en la sala de elaboración y es menos peligrosa que las de combustible aunque el requerimiento energético sea mayor, cuyas características técnicas son:

- Producción de vapor: 70 - 4.000 kg/h
- Presión de trabajo máxima: 5 bar.
- Temperatura máxima de trabajo: 159°C
- Potencia eléctrica: 42.700 W
- Dimensiones:

Anchura total 2100 mm

Longitud total 3350 mm

Altura total 1750 mm

- Materiales:

Parte	Material
Tanque precalentamiento	Acero inoxidable 316L
Carcasa caldera	Acero inoxidable 316L
Serpentines calentamiento (resistencias)	Acero inoxidable 316L
Armazón	Acero, pintado
Tuberías de vapor limpio	Acero inoxidable 316L
Tuberías agua alimentación	Acero inoxidable 316L
Tuberías de drenaje/purga	Acero, pintado
Tubería descarga válvula de seguridad	Acero inoxidable 316L
Cubiertas aislantes	Camisa de fibra sintética inífuga
Aislante	Fibra de vidrio

- Conexiones de tuberías

Conexión	Tipo	Tamaño
Vapor limpio	Bridas PN16	DN50
Suministro agua	Bridas PN16	DN15
Drenaje caldera/purga	Bridas PN16	DN25
Aire alimentación	Rápida tubo nilón	Diámetro 8 mm
Válvula seguridad	Bridas PN16	DN50
Drenaje válvula seguridad	Tubo soldado	Diámetro ½"
Rebose tanque precalentamiento	Tubería roscada	¾" gas

6. Diámetros y caídas de presión de las tuberías de vapor saturado

Los diámetros de las tuberías se han calculado utilizando el gráfico de velocidad (siempre aproximando a los diámetros comerciales). Para comprobar que la pérdida de presión no es mayor de la que se puede permitir se ha utilizado el gráfico de caída de presión.

Se va a fijar en la instalación una velocidad de 25m/s, ya que está demostrado que en situaciones normales velocidades de entre 25 y 40 m/s son razonables y no partimos de ninguna condición limitante.

Se ha establecido que la longitud equivalente de elementos y accidentes como un 20% de la longitud de las tuberías, sin embargo, esta longitud no es real, ya que se ha hecho para poder elegir un diámetro de tubería y saber la caída aproximada de presión. Ésta estimación es necesaria ya que se precisa saber si es necesaria una válvula de estrangulamiento a la entrada de la maquinaria para que ésta disminuya la presión hasta la que sea necesaria.

Tabla 4. Caudal y velocidad del vapor saturado

Tramo	Caudal másico (kg/h)	Longitud física (m)	Longitud elementos (%)	Longitud total (m)	Velocidad (m/s)
G.Vapor-3	3.324,22	2,47	20	2,96	30,32
3- Pasteur	1.395,48	17,6	20	21,12	32,44
3-2	1.928,74	3,49	20	4,19	26,60
2- Intercamb	299,02	0,57	20	0,68	25,46
2-1	1.629,71	7,86	20	9,43	23,4
1-C.cocción	868,8	0,97	20	1,16	27,81
1- C.macer.	760,91	8,25	20	9,9	24,36

Tabla 5. Diámetro y caída de presión de las tuberías de vapor

Tramo	Diámetro tubería (mm)	Diámetro comercial tubería (mm)	Presión inicial (bar)	ΔP (bar)
G.Vapor-3	131,7	DN125	3,13	0,0038
3- Pasteur	82,5	DN80	3,13	0,055
3-2	107,1	DN100	3,13	0,0054
2- Intercamb	43,1	DN40	3,13	0,015
2-1	107,1	DN100	3,13	0,0088
1-C.cocción	70,3	DN65	3,13	0,022
1- C.macer.	70,3	DN65	3,13	0,018

7. Diámetros y caídas de presión de las tuberías de condensado

Las tuberías de condensado se van a calcular como si fuesen de agua pero multiplicando el caudal por un factor 2, para tener en cuenta las posibles revaporizaciones que puedan tener lugar. En estas tuberías se van a instalar bombas ya que la caída de presión es mucho mayor.

Tabla 6. Caudal y velocidad del condensado

Tramo	Caudal másico (kg/h)	Caudal volumétrico x 2 (m ³ /h)	Longitud física (m)	Longitud elementos (%)	Longitud total (m)
C.Mac-4	760,91	1,52	4,49	20	5,39
C.Cocc-4	868,8	1,72	5,41	20	6,49
4-5	1.629,71	3,25	5,66	20	6,79
Past-6	1.395,48	2,79	22,42	20	26,90
Int-6	299,02	0,598	8,13	20	9,76
5-6	1.694,5	3,38	1,56	20	1,87
5-TAC	3.324,22	6,64	3,10	20	3,72
TAC-G.Vap	3.324,22	6,64	2,50	20	3

Tabla 7. Diámetro y caída de presión de las tuberías de condensado

Tramo	Diámetro tubería (mm)	Diámetro comercial tubería (mm)	Velocidad (m/s)	ΔP (bar)
C.Mac-4	17,3	DN15	1,79	0,13
C.Cocc-4	17,3	DN15	2,03	0,20
4-5	28,5	DN25	1,4	0,042
Past-6	22,3	DN20	1,98	0,11
Int-6	9,9	DN8	2,15	0,37
5-6	22,3	DN20	2,4	0,15
5-TAC	37,2	DN32	1,69	0,017
TAC-G.Vap	37,2	DN32	1,69	0,017

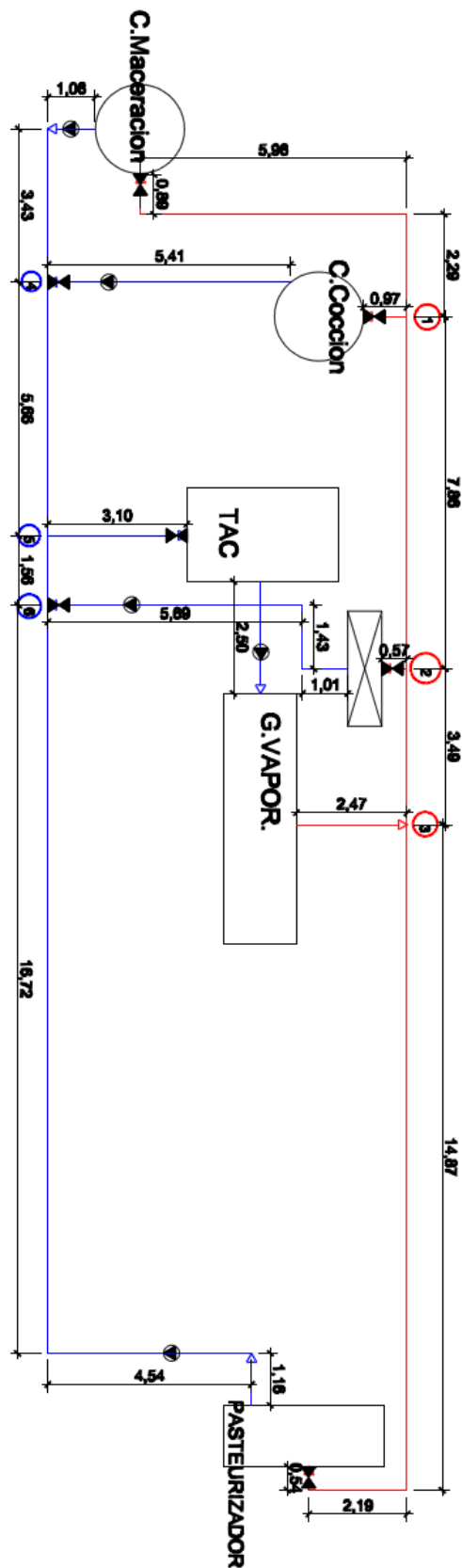
El problema que puede encontrarse en las tuberías de condensado está relacionado con las presiones, ya que si en una misma tubería confluyen varias que transportan agua a diferentes presiones, el agua podría tomar un camino no deseado.

Se instalarán válvulas de estrangulamiento en las tuberías que lleven vapor a más presión para que cuando se unan en un mismo punto no se presente este problema.

Las válvulas de estrangulamiento de esta instalación se sitúan en:

- Final del tramo cuba de cocción - 4
- Final del tramo intercambiador – 6
- Inicio del tramo 5 - TAC

8. Esquema de la instalación de vapor



MEMORIA

Anejo XVI: Normas para la explotación del proyecto

ÍNDICE NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

1. Introducción.....	3
2. Diseño de las instalaciones.....	3
2.1. Condiciones técnico-sanitarias generales.....	3
2.2. Condiciones especiales para establecimientos que elaboran cerveza.....	4
2.3. Prácticas en la elaboración y conservación de la cerveza	6
3. Materias primas y producciones.....	7
3.1. Materias primas.....	7
3.2. Control de las producciones	7
4. Equipos de procesado	8
4.1. Envasado y etiquetado	8
4.2. Almacenamiento y transporte	9
5. Condiciones sanitarias y de higiene.....	9
5.1. Relativos a locales, equipos y útiles	9
5.2. Relativos al personal	10
6. Métodos de ensayo y análisis	10
6.1. Ensayos físico - químicos.....	10
6.2. Ensayos microbiológicos	11

NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

1. Introducción

El anejo “Normas para la Explotación del Proyecto” está regulado por la Orden del 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo, sobre la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo, publicada por el B.O.E. el 16 de Marzo de 1971 y la corrección de errores efectuada en el B.O.E. del 6 de Abril de 1971.

Normalmente cada empresa dicta sus propias normas de seguridad, siempre cumpliendo con la normativa legal, dependiendo de la especialidad que tenga y del nivel de seguridad que se desee alcanzar.

En el presente anejo se analizan una serie de normas a seguir por todos los miembros implicados en el proceso productivo, con lo cual es necesario informar al personal de dichas normas.

Estas normas hacen referencia a:

- Diseño de las instalaciones.
- Materias primas y producciones.
- Equipos de procesado.
- Condiciones sanitarias y de higiene.

2. Diseño de las instalaciones

2.1. Condiciones técnico- sanitarias generales

Los establecimientos dispondrán:

- De lugares de trabajo con dimensiones suficientes para las actividades. Estos lugares estarán diseñados para evitar la contaminación de las materias primas y de los productos elaborados.
- Donde se manipulen, preparen y transformen las materias primas y se fabriquen los productos de:
 - a) Un suelo de material impermeable, fácil de limpiar y de desinfectar, y dispuestos de tal forma que permita una rápida salida del agua. Para evitar los olores, dicha agua deberá encauzarse hacia sumideros trasegados con sifones y provistos de rejillas.
 - b) Paredes lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable y claro en los locales de fabricación hasta una altura mínima de 1,60 metros. La línea de unión de las paredes con el suelo debe ser redondeado o con acabado similar.
 - c) Puertas en materiales inalterables.
 - d) Materiales de aislamiento imputrescibles e inodoros.
 - e) Suficiente ventilación y una buena evacuación de vapores.

- f) Una iluminación natural o artificial suficiente que no altere los colores.
- g) Techos limpios que facilite su mantenimiento.
- h) Lo más cerca posible de los puestos de trabajo de un número suficiente de dispositivos para la limpieza y desinfección de las manos y para la limpieza del material con agua caliente. Los grifos no deberán accionarse con la mano.
- i) Medios para mantener la higiene personal y proteger las materias primas y los productos acabados, que no hayan sido embalados o envasados durante las operaciones de carga y descarga.
- j) Para la limpieza de las manos, dichas instalaciones deberán estar provistas de agua corriente fría y caliente de productos de limpieza y desinfección, así como de medios higiénicos para el secado de las manos.
- k) Dispositivos adecuados para la protección contra los animales indeseados como insectos o roedores.
- l) Dispositivos y útiles de trabajo en materiales resistentes a la corrosión que no puedan alterar la cerveza, fáciles de limpiar y desinfectar.
- m) Útiles colocados de forma que se impida que las materias primas o los recipientes entren en contacto con los suelos o las paredes.
- n) Equipos de refrigeración que permitan mantener las temperaturas exigidas.
- o) Una instalación que permita el suministro de agua, exclusivamente potable, con arreglo a la Reglamentación Técnico- Sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público, aprobada por el Real Decreto 1138/1990 a presión y cantidad suficiente. Además, que proporciones una cantidad suficiente de agua potable caliente.
- p) Un dispositivo de evacuación de residuos líquidos y sólidos que responda a las exigencias de la higiene.
- q) Un número adecuado de vestuarios dotados de paredes y suelos lisos, impermeables y lavables, de lavabos, de duchas y de evacuatorios con agua corriente. Los lavabos estarán próximos a los evacuatorios y en número suficiente.

2.2. Condiciones especiales para establecimientos que elaboran cerveza

a) Requisitos industriales

Las fábricas de cerveza cumplirán obligatoriamente las siguientes exigencias:

- Todos los locales destinados a la elaboración, envasado y en general manipulación de materias primas o de productos intermedios o finales, estarán debidamente aislados de cualquier otro ajeno a su cometido específico.
- Serán de aplicación los reglamentos vigentes de recipientes a presión, electrotécnicos para alta y baja tensión, y en general, cualesquiera otros de carácter industrial que conforme a su naturaleza o a su fin corresponda.

- Dispondrán de laboratorios propios o concertados para análisis químicos y microbiológicos, dotados con los elementos suficientes tanto para contrastar calidades y caracteres de las materias primas, productos elaborados y en curso de elaboración, como para determinar la idoneidad de las levaduras. Este servicio de análisis puede ser contratado por un laboratorio que no pertenezca a la fábrica elaboradora.
- Los materiales de los recipientes, máquinas, aparatos y tubos de conducción que deban estar en contacto con las diferentes materias o productos deberán ser de materiales aptos para el contacto con productos alimenticios que no alteren las características de su contenido.
- Las líneas embotelladoras deberán contar con los dispositivos y mecanismos necesarios a fin de facilitar una higiene y limpieza adecuada de los envases.
- Las aguas utilizadas en la elaboración y limpieza deberán ser potables.
- Toda la fábrica de cerveza formará un conjunto enteramente independiente de cualquier otra instalación industrial.

b) Requisitos higiénicos- sanitarios

Se dispone de normas con respecto a:

- Los locales:
 - a) Separados y sin comunicación directa con viviendas, cocinas o comedores.
 - b) Ventilación suficiente por medios naturales o por otros sistemas que la garantice.
 - c) Se adaptará a los locales las medidas o mecanismos pertinentes para evitar la presencia de insectos, roedores o cualquier animal nocivo.
 - d) Se evitarán humedades salvo en locales que requieran alto grado higrométrico. También se evitará depósitos de polvo o cualquier otra cosa de insalubridad.
 - e) Limpieza y condiciones higiénicas adecuadas.
 - f) Suelos impermeables y de fácil limpieza.
 - g) Desagües con cierres hidráulicos protegidos con rejillas o placas metálicas perforadas.
 - h) Suelos, cubiertas y techos de fácil limpieza.
- Las instalaciones y máquinas:
 - Accesibles y de fácil limpieza, utilizándose únicamente aquellos productos de desinfección que estén debidamente autorizados.

- Los operarios:
 - a) Deberán cumplir con las normas relativas a la manipulación de alimentos.
 - b) Recibir formación adecuada.
 - c) Cumplir con los requisitos de higiene legalmente establecidos.

2.3. Prácticas en la elaboración y conservación de cerveza

a) Prácticas permitidas:

- La adición de agua potable para rebajar el grado alcohólico y ajustar el extracto seco primitivo, la destilación, desionización, desmineralización y/o corrección del agua siempre que conserve su potabilidad.
- El empleo de caramelo y de extracto de malta torrefacta para conseguir una coloración adecuada.
- La filtración con materias inocuas y clarificación.
- La refrigeración, esterilización, pasteurización, aireación, oxigenación y tratamiento por rayos infrarrojos y ultravioletas.
- La mezcla en las fábricas de mosto y cervezas entre sí procedentes de sus propias elaboraciones o de otras fábricas legales establecidas en territorio nacional.
- El empleo de levaduras seleccionadas del género *Sacharomyces*.
- Adición de fermentos proteolíticos, enzimas y estabilizadores autorizados por la Dirección General de la Salud Pública.
- Sustitución de lúpulo en flor por sus extractos y derivados.
- Adición a la malta de maltas de cereales, granos crudo que contengan féculas, así como azúcares y féculas siempre que la/s sustancia/s añadida/s no exceda del 30% de la materia prima empleada.
- El empleo de anhídrido carbónico u otro gas inocuo, inerte o apto para uso alimentario.
- La utilización de aromas o esencias naturales de cerveza y de sus ingredientes autorizados.
- La reducción del grado alcohólico por procedimientos físicos.

b) Prácticas prohibidas:

Entre las prácticas prohibidas en la elaboración, conservación, maduración, manipulación y venta de cerveza se establecen las siguientes:

- La adición de agua y cualquier manipulación fuera de la fábrica.

- La adición de alcohol de cualquier procedencia.
- El empleo de sucedáneos de lúpulo o de principios amargos extraños.
- El uso de agentes neutralizantes de cualquier clase.
- El empleo de materias colorantes, edulcorantes artificiales, esencias y otros productos cuyo uso no esté autorizado.
- La adición de estabilizadores no autorizados.
- La adición de glicerina en la proporción que exceda de 2 gramos por 1000 gramos m/m de cerveza.
- La adición de dextrina y en general de aquellas sustancias que alteren la composición normal de la cerveza.
- La presencia de ferricianuros y derivados halogenados de ácido acético u homólogos.
- La tenencia en fábrica y sus locales anexos de productos cuyo empleo no esté justificado.
- El trasbase de cerveza en los establecimientos de venta, almacenes, cafeterías, bares, restaurantes o similares (únicamente se permite la realización por la empresa elaboradora y bajo su responsabilidad, en el establecimiento de consumo y en envases fijos).

3. Materias primas y producciones

3.1. Materias primas

- Las materias primas se transportarán y conservarán de acuerdo con las normativas que regulen su producción y comercialización.
- Las materias primas serán de buena calidad, nunca inferior a la que se estipula en la ley.
- Las materias primas sólidas se almacenarán en los pertinentes envases de procedencia sin que existan desperfectos en dichos envases y se situarán debidamente colocados.
- Si durante el almacenamiento se producen signos de deterioro, se procederá a su inmediata retirada.
- El agua que se emplee tanto en el proceso productivo como en la limpieza de las instalaciones procederá de la red general del Polígono.
- Las materias primas siempre se almacenarán en sus logares de acopio, nunca fuera de ellos.

3.2. Control de las producciones

1. Los establecimientos estarán controlados por la autoridad competente. Este control consistirá en verificar:

- La limpieza de los locales, instalaciones y útiles, así como la higiene del personal.
 - La eficacia de los controles efectuados por el establecimiento, mediante el examen de los resultados obtenidos de ellos y de muestras tomadas.
 - Las condiciones microbiológicas e higiénicas de las materias primas.
 - La eficacia del tratamiento de las materias primas.
 - Las condiciones de almacenamiento y transporte.
2. La autoridad competente deberá tener acceso, en todo momento a todos los locales de trabajo para comprobar el estricto cumplimiento de las disposiciones:
- La toma de las muestras necesarias para los análisis de laboratorio.
 - La realización de cualquier otro control que se estime necesario.
 - Comprobar que la elaboración del producto es conforme con el procedimiento formalmente establecido por la empresa y que su composición coincide con lo indicado en la etiqueta.

4. Equipos de procesado

4.1. Envasado y etiquetado

El envasado se efectuará en los locales previstos a tal fin y en condiciones higiénicas satisfactorias. El envasado responderá a todas las normas higiénicas y tendrá solidez suficiente para asegurar la protección eficaz del producto.

Los envases no podrán volver a emplearse, salvo que se limpien y desinfecten eficazmente.

Los materiales empleados en los envases, envolturas, revestimientos, coberturas y en general, todos los aparatos, utensilios, envolventes y cierres de envases que tengan contacto con el producto, serán atóxicos, de manera que no puedan modificar sus características, transmitir sabores ni olores extraños, ocasionar alteraciones a los productos ni provocar cualquier deterioro del mismo en cuanto a su calidad sanitaria y comercial.

Todo envase debe llevar de forma indeleble, fácilmente legible y visible, las siguientes indicaciones:

- Cantidad nominal: volumen nominal.
- La inscripción que, de acuerdo con la legislación vigente, permita a los servicios de Inspección competente, identificar al envasador, al responsable del envasado o al importador.
- La empresa elaboradora del envase y el país de fabricación del envase
- El número de homologación y fecha de homologación.
- El número de lote.
- El lugar de envasado y fecha del mismo.
- La fecha de consumo preferente del producto.

El etiquetado y envase de la cerveza se hará de acuerdo a lo dispuesto en la Norma de Bebidas Alcohólicas. Etiquetado de Bebidas Fermentadas.

4.2. Almacenamiento y transporte

Los barriles de cerveza se almacenarán en los locales destinados a tal fin.

La cerveza debe estar en bodegas techadas, cerradas, ventiladas y limpias. No se debe almacenar cerveza en sus diferentes presentaciones al aire libre y protegidos de la luz solar

La cerveza que deba estar almacenada a una temperatura determinada, se mantendrá a dicha temperatura.

La cerveza se expedirá de manera que se eviten daños y contaminaciones durante el transporte, teniendo en cuenta los medios utilizados y las condiciones climáticas.

El transporte de la cerveza debe realizarse en vehículos limpios, protegidos de la luz solar.

5. Condiciones sanitarias y de higiene

5.1. Relativos a locales, equipos y útiles

Los establecimientos que procedan a la fabricación, manipulación y envasado de cerveza cumplirán los siguientes requisitos:

- Las materias primas que vayan a entrar directamente en la fabricación de la cerveza, no podrán estar en contacto directo con el suelo, tampoco los recipientes que los contengan.
- Se evitarán manipulaciones con riesgo de contaminación de las materias primas o de los productos.
- Las instalaciones de frío así como aquellas obras auxiliares susceptibles de contaminar, deberán estar separadas de las destinadas a la manipulación de la cerveza.
- Todos aquellos elementos de fabricación en los que el producto sufra un proceso destinado a la asegurar la calidad higiénica del mismo, deberán estar provistos de dispositivos de seguridad y control que garanticen la aplicación correcta del tratamiento.
- Los recipientes, máquinas y tuberías de conducción destinadas a estar en contacto con los productos terminados, sus materias primas o los productos intermedios, serán de materiales que no alteren las características organolépticas y sanitarias de su contenido ni las de ellos mismos.

5.2. Relativos al personal

Se exigirá un perfecto estado de limpieza por parte del personal y además:

- a) El personal que manipule materias primas y productos sin embalar vestirá ropa de trabajo clara, adecuada y limpia y llevará un gorro que cubra totalmente el cabello. La ropa será de tejido ligero y flexible, que permita fácil limpieza y desinfección adecuada.
- b) Se lavará las manos al menos cada vez que reanude el trabajo, y cuantas veces sea necesario para mantenerlas limpias.
- c) Los empleados no tocarán directamente el producto.
- d) La higiene personal de todos los empleados será extrema.
- e) Está prohibido fumar, beber y comer en los locales de trabajo y de almacenamiento.
- f) En los vestuarios cada trabajador dispondrá de una taquilla.
- g) Todos el personal de la fábrica estará obligado a cumplir todas y cada una de las normas higiénico-sanitarias que la ley estipula.

En el momento de su contratación, las personas destinadas a trabajar y manipular, deberán acreditar, mediante certificado médico, que no existe impedimento sanitario que se oponga a que se le asigne dichas tareas. Su control médico se hará de acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 2505/1983 de 4 de agosto, por el que se aprueba el reglamento de manipuladores de alimentos.

6. Métodos de ensayo y análisis

6.1. Ensayos físico- químicos

- Determinación del contenido en etanol: Análisis por destilación utilizando picnómetro o por análisis automático.
- Determinación del contenido de plomo: Por espectrofotometría de absorción atómica.
- Determinación del contenido de hierro: Por espectrofotometría de absorción atómica.
- Determinación del contenido de cobre: Por espectrofotometría de absorción atómica.
- Determinación del contenido de zinc: Por espectrofotometría de absorción atómica.
- Determinación del contenido de arsénico: Por espectrofotometría de absorción atómica.
- Determinación de la densidad.
- Determinación del contenido total de fósforo.
- Determinación del extracto aparente.
- Determinación del color: empleando espectrofotometría o fotómetros calibrados.
- Determinación del nitrógeno total: Método Kjeldahl.
- Graduación alcohólica: se determina por destilación de la cerveza y medida de la densidad del destilado por picnometría.

- Determinación del extracto real: el extracto real se calcula a partir de la densidad del residuo de destilación sin el alcohol, una vez establecido su peso inicial por adición de agua destilada.
- Cálculo del grado de fermentación.
- Determinación del CO₂ disuelto en cerveza contenida en tanques: el contenido de dióxido de carbono disuelto en cerveza se determina midiendo con un manómetro la presión que existe en el interior del recipiente.
- pH: se determina la concentración de iones hidrógeno con un medidor de pH ajustado a 4,0 y a 7,0 con soluciones tampón.
- Cenizas: evaporar a sequedad 50 ml de cerveza y determinar el peso del residuo después de su incineración.

6.2. Ensayos microbiológicos

- Recuento total de microorganismos mesófilas: por filtración de membrana.
- Recuento total de hongos y levaduras: por filtración de membrana.

MEMORIA

Anejo XVII: Programa de ejecución y puesta en marcha

ÍNDICE PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

1. Introducción.....	3
2. Identificación de actividades.....	4
3. Tabla de actividades precedentes	4
4. Cálculo de los tiempos asociados.....	5
5. Cálculo de los tiempos “early” y “last”	7
5.1. Tiempo early	7
5.2. Tiempo last.....	7
6. Cálculo de las holguras	7
6.1. Holgura de un suceso.....	7
6.2. Holgura total de una actividad	7
6.3. Holgura libre de una actividad	8
6.4. Holgura independiente	8
6.5. Determinación del camino crítico.....	8
7. Cuadro resumen.....	8
8. Grafo PERT	9
9. Calendario de ejecución del proyecto. Diagrama Gantt	11

PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

1. Introducción

La programación de la ejecución del proyecto se lleva a cabo con el objeto de estimar el tiempo de realización de las obras e instalaciones, así como ordenar la ejecución, prever posibles solapes y analizar compatibilidades entre actividades. De este modo se establecerá el calendario que permitirá conocer la puesta en marcha de la actividad.

Para estimar la duración del proyecto, éste se divide en una serie de actividades que consumen recursos a los cuales se les asigna unos tiempos de ejecución en función de su volumen y complejidad.

La obra se divide en las siguientes actividades:

- Consecución de permisos y licencias.
- Movimiento de tierras
- Excavación de zanjas y pozos
- Cimentación y puesta a tierra
- Saneamiento y vallado provisional
- Estructura metálica
- Cubierta
- Cerramientos, tabiquería, falsos techos y aislamiento
- Fontanería y agua caliente
- Calefacción y climatización
- Instalación eléctrica
- Instalación de aire comprimido
- Solado y alicatado
- Carpintería, cerrajería y ventanales
- Instalación frigorífica
- Instalación contra incendios
- Maquinaria y mobiliario
- Pintura y acabados
- Solera y vallado perimetral
- Recepción definitiva de las obras

Se utilizará el sistema PERT (Evaluación de Programas y Revisión Técnica) para hacer la revisión de la ejecución. Este sistema se basa en la división del proyecto en actividades que consumen recursos (actividades anteriores). A estas actividades se les asigna unos tiempos de duración y se establece un orden entre ellas. Una vez realizado esto se pasa a la fase de cálculo, donde se hallan los tiempos “early” y “last” (tiempos mínimo y máximos para que un suceso se cumpla), el tiempo total de ejecución del Proyecto, las posibles holguras, etc.

Con esto se determinan cuáles son las actividades críticas, el camino crítico, y se elabora un calendario de ejecución del proyecto.

2. Identificación de actividades

Cada actividad de la obra se representa con una letra:

- A. Consecución de permisos y licencias
- B. Desbroce y limpieza
- C. Movimiento de tierras y excavación de zanjas y pozos
- D. Cimentación y puesta a tierra
- E. Saneamiento y vallado provisional
- F. Estructura metálica
- G. Cubierta
- H. Cerramientos, tabiquería, falsos techos y aislamiento
- I. Fontanería y agua caliente
- J. Calefacción y climatización
- K. Instalación eléctrica
- L. Instalación de vapor
- M. Solado y alicatado
- N. Carpintería, cerrajería y ventanales
- O. Equipo de frío
- P. Instalación contra incendios
- Q. Maquinaria
- R. Pintura y acabados
- S. Mobiliario
- T. Solera y vallado perimetral
- U. Recepción definitiva de las obras

3. Tabla de actividades precedentes

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD PRECEDENTE
A	-
B	A
C	B
D	C
E	D
F	E
G	F
H	G
I	H
J	H
K	H
L	K
M	I, J, L
N	H
O	M
P	M
Q	O
R	N, Q
S	R
T	P, R
U	T, S

4. Cálculo de los tiempos asociados

El método PERT es un instrumento de planificación, programación y control que permite tomar decisiones sobre el orden y la duración de las diferentes actividades, coordinándolas entre sí.

Se trabajará con un sistema PERT en incertidumbre ya que no se conoce con exactitud la duración de las actividades. Así, para calcular el tiempo PERT de la actividad, se usarán tres estimaciones que se corresponde a una optimista, una pesimista y una modal:

- a : estimación optimista
- b: estimación pesimista
- m: estimación modal o más probable

La estimación media del tiempo de duración (D_E) (Tiempo PERT) relaciona las tres estimaciones anteriores según la fórmula:

$$D_E = \frac{(a + 4m + b)}{6}$$

En la tabla 4.1 se indican los diferentes tiempos optimistas, pesimistas, modal y PERT de cada una de las actividades.

Tabla 4.1.- Tiempos optimista, pesimista, modal y PERT para cada actividad

ACTIVIDAD	Tiempo optimista (a)	Tiempo pesimista (b)	Tiempo modal (m)	Tiempo PERT
A	25	30	29	29
B	1	1	1	1
C	3	7	5	5
D	3	8	5	6
E	5	10	8	8
F	7	12	10	10
G	9	13	11	11
H	20	27	25	25
I	10	14	12	12
J	3	6	4	4
K	9	15	12	12
L	4	7	5	6
M	3	7	5	5
N	5	9	8	8
O	5	9	7	7
P	3	5	4	4
Q	8	15	12	12
R	2	5	3	4
S	1	3	2	2
T	4	6	5	5
U	1	1	1	1

Tabla 4.2.- Fechas inicio y final de cada actividad

ACTIVIDAD	DURACIÓN DÍAS LABORABLES	FECHA INICIO	FECHA FINAL
A	29	Viern. 2 Ener '15	Juev. 12 Feb '15
B	1	Viern. 13 Feb '15	Viern. 13 Feb '15
C	5	Lun. 16 Feb '15	Viern. 20 Feb '15
D	6	Lun. 23 Feb '15	Lun. 2 Marz '15
E	8	Mart. 3 Marz '15	Juev. 12 Marz '15
F	10	Viern. 13 Marz '15	Juev. 26 Marz '15
G	11	Viern. 27 Marz '15	Mart. 14 Abril '15
H	25	Miérc. 15 Abril '15	Juev. 21 May '15
I	12	Viern. 22 May '15	Lun. 8 Jun '15
J	4	Viern. 22 May '15	Miérc 27 May '15
K	12	Viern. 22 May '15	Lun. 8 Jun '15
L	6	Mart. 9 Jun '15	Mart. 16 Jun '15
M	5	Miérc. 17 Jun '15	Mart. 23 Jun '15
N	8	Viern. 22 May '15	Mart. 2 Jun '15
O	7	Miérc. 24 Jun '15	Juev. 2 Jul '15
P	4	Miérc. 24 Jun '15	Lun. 29 Jun '15
Q	12	Viern. 3 Jul '15	Lun. 20 Jul '15
R	4	Mart. 21 Jul '15	Viern. 24 Jul '15
S	2	Lun. 27 Jul '15	Mart. 28 Jul '15
T	5	Lun. 27 Jul '15	Viern. 31 Jul '15
U	1	Lun. 3 Agust '15	Lun.3 Agust '15

Como se observa en la tabla 4.2, el comienzo de las obras tiene lugar el día 2 de Enero 2016 con la petición de licencias y permisos y acaban el día 3 de Agosto con la recepción definitiva de las obras.

La duración de las mismas es de 146 días laborables contando los fines de semana, las vacaciones de Semana Santa y los días festivos (6 de Enero, 23 de Abril (Día de la Comunidad de Castilla y León), y 1 de Mayo).

5. Cálculo de los tiempos “early” y “last”

5.1. Tiempo early

El Tiempo early es el tiempo mínimo empleado para llegar a una determinada actividad.

Su valor se calcula mediante la expresión:

$$E_j = \text{máx} (E_i + d_{ij})$$

Siendo:

- E_i : tiempo early del suceso i
- d_{ij} : duración de la actividad
- E_j : tiempo early del suceso j

5.2. Tiempo Last

El Tiempo last es el tiempo más tardío empleado para llegar a una determinada actividad, sin que por ello se alargue la duración del proyecto.

El cálculo del tiempo last se efectúa mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$L_i = \min (L_j + d_{ij})$$

Siendo:

- L_i : tiempo last del suceso i
- L_j : tiempo last del suceso final j
-

6. Cálculo de las holguras

Es conveniente conocer los retrasos, en el comienzo de las actividades o en su ejecución, que puedan ser tolerados sin afectar a la duración del proyecto. Por ello se realiza el análisis de holguras de las actividades. Las holguras indican los márgenes de tiempo para la finalización o inicio de una actividad.

6.1. Holgura de un suceso

Indica el número de días que se puede retrasar un suceso sin que se alargue la duración del proyecto.

$$H_i = L_i - E_i$$

6.2. Holgura total de una actividad

Número de unidades de tiempo que puede retrasarse la ejecución de una actividad, sin que altere la duración del proyecto.

$$H_{ij} = L_j - E_i - d_{ij}$$

- Si $H_{ij} = 0$, la actividad correspondiente deberá realizarse en el plazo previsto para que no se retrase el proyecto. Son las denominadas Actividades Críticas.
- Si $H_{ij} > 0$, la ejecución de la actividad podrá retrasarse sin que por ellos se vea retrasado el proyecto.

El conjunto de actividades cuya H_{ij} es = 0, constituirán el camino crítico.

6.3. Holgura libre de una actividad

$$H_{Lij} = E_j - E_i - d_{ij}$$

6.4. Holgura independiente

$$H_{Iij} = E_j - L_i - d_{ij}$$

6.5. Determinación del camino crítico

El camino crítico viene definido, como se ha dicho anteriormente, por las actividades con holgura nula, y determina la mínima duración posible de la totalidad del proyecto. También se puede decir que el camino crítico es el formado por los nudo críticos, que son aquellos cuyos tiempos early y last coinciden. Las actividades que componen el camino crítico son las actividades críticas.

7. Cuadro resumen

Los cálculos realizados para cada actividad se recogen en el siguiente cuadro (tabla 4.3), en el que se detallan la duración de cada una de las actividades, los tiempos "early" y "last" y las holguras de las actividades, que son las que nos ayudarán a determinar las actividades críticas y en consecuencia el camino crítico.

De acuerdo con los resultados obtenidos en dicho cuadro, el camino crítico sería el siguiente: A-B-C-D-E-F-G-H-K-L-M-O-Q-R- f₁-T-U

En las actividades del camino crítico no hay holguras posibles, no hay margen para iniciar y finalizar la actividad; será donde mayor atención es preciso poner, y donde un retraso supondrá retrasar toda la obra

Tabla 4.3.- Tabla resumen

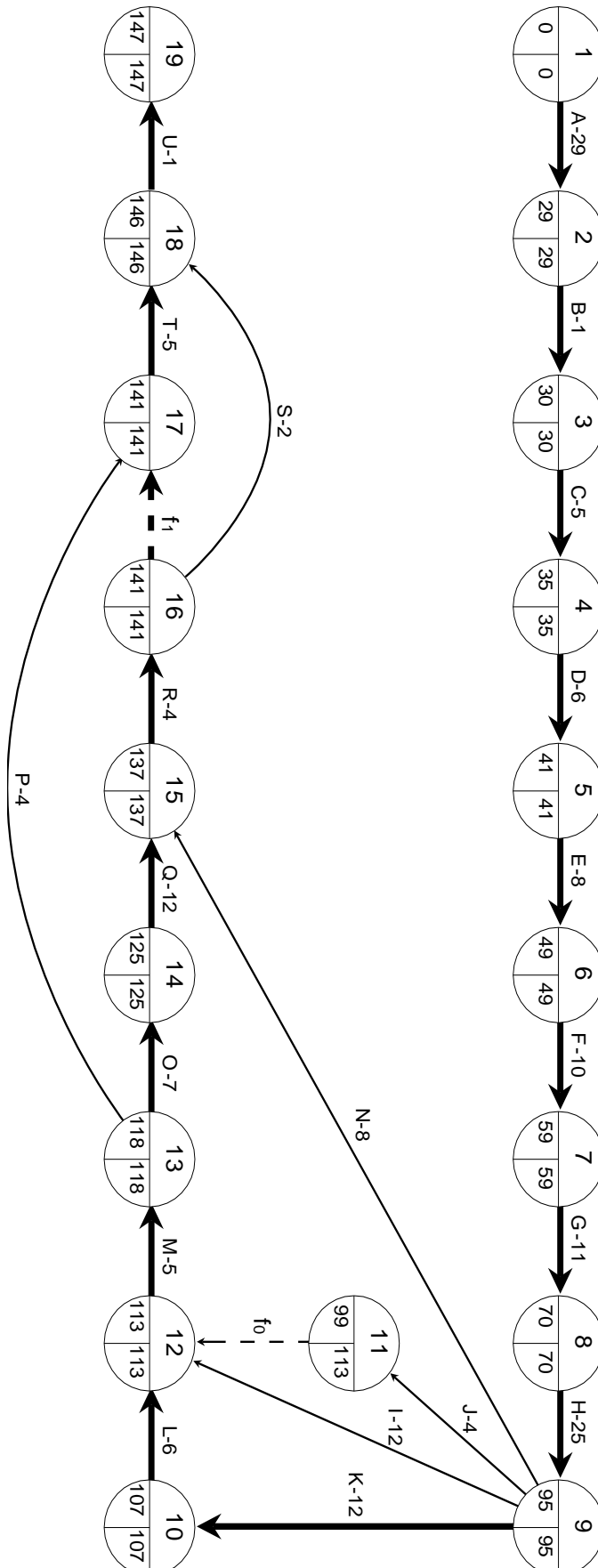
Nudo	Actividad	Duración PERT	E_i	E_j	L_i	L_j	H_{ij}	CC
1-2	A	29	0	29	0	29	0	CC
2-3	B	1	29	30	29	30	0	CC
3-4	C	5	30	35	30	35	0	CC
4-5	D	6	35	41	35	41	0	CC
5-6	E	8	41	49	41	49	0	CC
6-7	F	10	49	59	49	59	0	CC
7-8	G	11	59	70	59	70	0	CC
8-9	H	25	70	95	70	95	0	CC
9-12	I	12	95	113	95	113	6	-
9-11	J	4	95	99	95	113	14	-
9-10	K	12	95	107	95	107	0	CC
10-12	L	6	107	113	107	113	0	CC
12-13	M	5	113	118	113	118	0	CC
9-15	N	8	95	137	95	137	34	-
13-14	O	7	118	125	118	125	0	CC
13-17	P	4	118	141	118	141	19	-
14-15	Q	12	125	137	125	137	0	CC
15-16	R	4	137	141	137	141	0	CC
16-18	S	2	141	146	141	146	3	-
17-18	T	5	141	146	141	146	0	CC
18-19	U	1	146	147	146	147	0	CC

8. Grafo PERT

Una vez descompuesto el proyecto en sus diferentes actividades y definida las relaciones entre las mismas se procede a la realización del grafo PERT.

El grafo PERT es la representación global de la ejecución y puesta en marcha del proyecto. En él se reflejan:

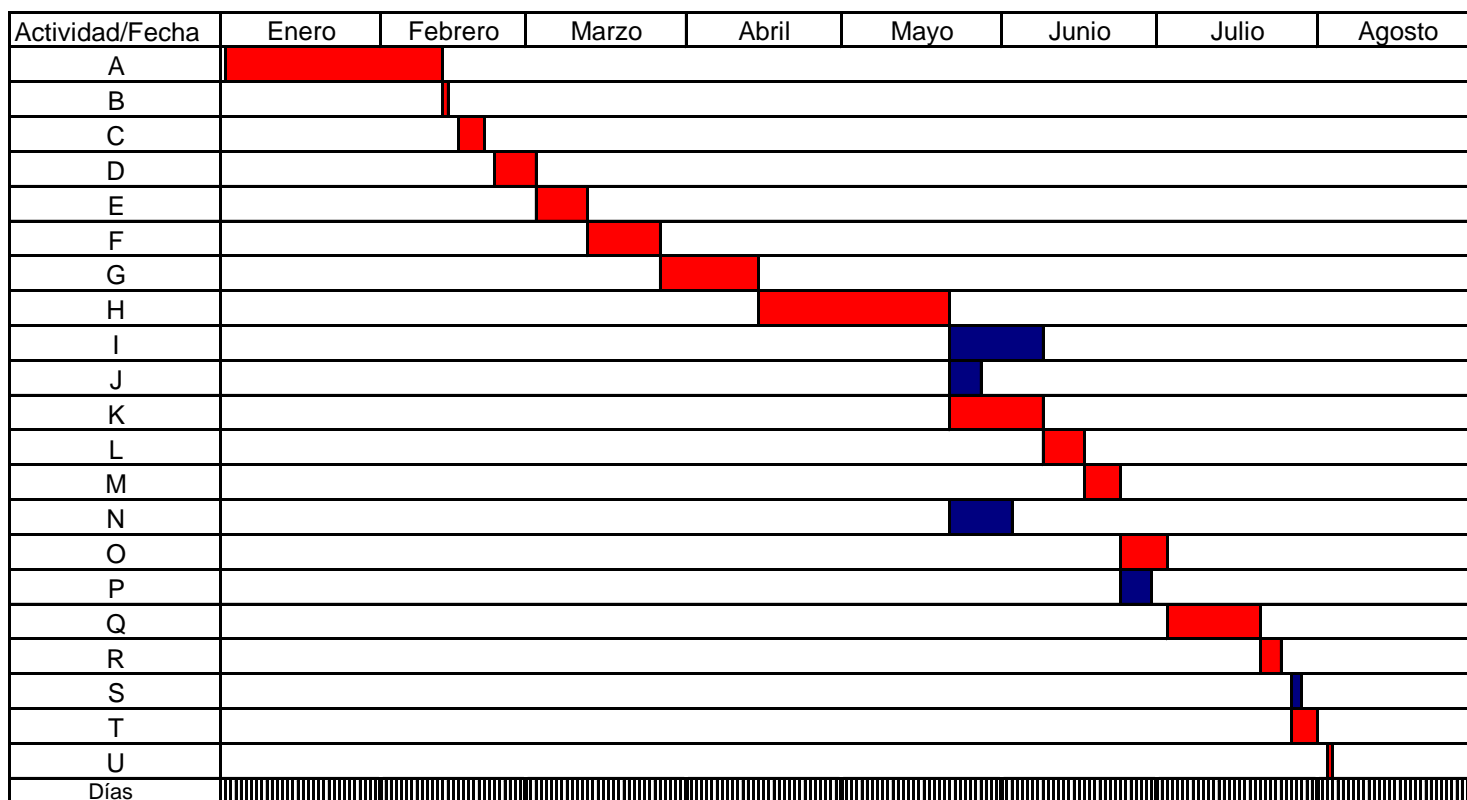
- El listado de tareas, con su duración, enlaces.
- Las tareas críticas que vienen representadas en color rojo. Estas van unidas formando el camino crítico.



9. Calendario de ejecución del proyecto. Diagrama Gantt.

Para confeccionar el calendario de las obras del presente proyecto se partirá de los datos obtenidos en los anteriores puntos en lo relativo a duración de las actividades, órdenes y márgenes de tiempo disponibles. Se va a representar en forma de diagrama de Gantt, en el cual se representa cada actividad como una barra distribuidora que representa su duración.

Las actividades se representan ordenadas, indicándose la duración de cada una de ellas y desde el conjunto del proyecto.



MEMORIA

Anejo XVIII: Evaluación económica

ÍNDICE EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. Introducción.....	3
2. Inversión	3
2.1. Concepto de inversión.....	3
2.2. Parámetros que definen la inversión	3
3. Criterios de evaluación de las inversiones	3
3.1. Valor actual neto (VAN).....	3
3.2. Relación beneficio/inversión (B/I)	4
3.3. Plazo de recuperación (pay-back)	4
3.4. Tasa interna de rendimiento (TIR).....	4
4. Vida útil del proyecto	4
5. Costes del proyecto	5
5.1. Coste de la inversión	5
5.2. Costes ordinarios	5
5.3. Costes extraordinarios.....	8
6. Cobros.....	8
6.1. Cobros ordinarios.....	8
6.2. Cobros extraordinarios	9
7. Subvenciones	10
8. Evaluación financieras.....	10
8.1. Financiación propia	10
8.2. Financiación ajena	15
9. Conclusiones.....	20

EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. Introducción

El objeto del presente anejo es el de evaluar la rentabilidad de la inversión proyectada de la industria y justificar dicha inversión.

Para ello se analizan las variables económicas a través de los parámetros más representativos de la inversión, empleando para ello la herramienta informática "VALPROIN".

2. Inversión

2.1. Concepto de inversión

Se entiende por inversión la adquisición de unos activos con los que se espera obtener en el futuro una corriente de rentas.

2.2. Parámetros que definen la inversión

- El pago de la inversión: Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto llegue a funcionar como tal.
- La vida del proyecto: Es el número de años durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas.
- Los flujos de caja: La diferencia entre los cobros C_j y los pagos P_j generados por la inversión en el año j -ésimo, se llama flujo de caja R_j .

3. Criterios de evaluación de las inversiones

3.1. Valor actual neto (VAN)

El VAN representa la ganancia neta generada por el proyecto. Es un índice que mide la rentabilidad absoluta de una inversión.

Cuando un proyecto tiene un VAN superior a 0 (VAN positivo) se dice que resulta viable desde el punto de vista financiero. Por el contrario si el VAN es inferior a 0 (VAN negativo) el proyecto no será viable.

Para calcular el VAN se realiza una suma de los flujos de caja homogéneos y se les resta el pago de la inversión. Para ello hay que realizar una suposición de ciertos valores como el de los flujos de caja y el de la tasa de actualización.

3.2. Relación beneficio/inversión (B/I)

Es la ganancia neta que genera el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Índice que informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión. Se calcula dividiendo el VAN generado por el proyecto por su pago de inversión.

3.3. Plazo de recuperación (pay-back)

Es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace igual a la suma de los pagos actualizados. Nos indica el momento de la vida del proyecto en el cual el VAN se hace igual a 0.

3.4. Tasa interna de rendimiento (TIR)

Es un tipo de interés que constituirá una especie de indicador de la eficacia que ha tenido la inversión para el inversor.

Una inversión es viable cuando su TIR excede al tipo de interés al cual el inversor puede conseguir recursos financieros.

4. Vida útil del proyecto

Se entiende como vida útil del proyecto, como el número de años durante los cuales la inversión estará en funcionamiento y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.

Existen varios criterios de cálculo, como los siguientes, y se elige el más acorde con el proyecto.

- Vida física: es el tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tienen lugar el deterioro de los activos físicos más importantes, implicando esto a la pérdida de ventas. Se estima una vida útil de 25 años para la obra civil e instalaciones.
- Vida tecnológica o vida comercial, son más apropiados para las industrias.

Debemos tener en cuenta que el primer año, como las obras se acaban en julio, la fábrica comenzará su funcionamiento en septiembre, por lo que los gastos que se muestran a continuación serán menores ya que están referidos a 12 meses en lugar de 4 meses.

La primera venta de queso la realizaremos en diciembre, por lo que los cobros de venta de queso serán este primer año solo de un mes.

5. Costes del proyecto

5.1. Coste de la inversión

El coste de la inversión, es el dinero que el empresario debe desembolsar para conseguir que el proyecto de reforma empiece a funcionar.

La inversión asciende 836.695,52 € importe, según se indica en el Documento V "Presupuestos".

5.2. Costes ordinarios

5.2.1. Energía eléctrica

La actividad industrial se desarrollará durante 254 días al año, pero para facilitar los cálculos consideraremos los 365 días del año (12 meses).

La potencia a contratar será de 104 kW y se dispondrá un contador de doble tarifa y un interruptor para controlar la potencia.

- **Cuota término de potencia:** se contrata una potencia de 104 kW, lo que hace al año: 4.249,13 €/año.

$$104 \text{ kW} \times 0,111937 \text{ €/kWdía} \times 365 \text{ días} = 4.249,13 \text{ €/año}$$

- **Cuota término energía:** se considera un consumo de 76,85 Kw/h, durante un periodo de funcionamiento de 16 h/día.

$$76,85 \text{ Kw} \times 6 \text{ h/día} \times 0,153481 \text{ €/Kw.h} = 70,77 \text{ €/día}$$
$$70,77 \text{ €/día} \times 365 \text{ días/año} = 25.831,05 \text{ €/año} = 2152,58 \text{ €/mes}$$

Se considera el alquiler del contador trifásico y monofásico, 3,25 €/mes.

El coste total por consumo de energía eléctrica asciende a la cantidad de **25.870,05 €/año.**

El primer año, como solo contratamos cuatro meses, nos supondrá un coste de **8.623,32 €**

5.2.2. Agua

La planta tiene un consumo anual de agua de 2.372,5 m³. Se considera que el precio de agua es de 0,35 €/m³.

$$2.372,5 \text{ m}^3/\text{año} \times 0,35 \text{ €/m}^3 = \mathbf{830,37 \text{ €/año}}$$

El primer año, como solo contratamos cuatro meses, nos supondrá un coste de **276,79 €**

5.2.3. Materias primas

Los costes por adquisición de materias primas son:

PRODUCTO	CANTIDAD (kg/año)	PRECIO (€/Kg)	TOTAL (€)
Malta Pilsner	168.000	0,90	151200
Malta Munich	24.000	3,31	79.440
Malta Special b	19.200	4,02	77.184
Malta Caramunich	19.200	2,65	50.880
E-150	9.600	1,50	14.400
Lúpulo <i>Perle</i>	945,20	9,00	8.506,8
Lúpulo <i>Nugget</i>	139,64	11,00	1.536,04
Levadura	780	30,70	23.946
TOTAL = 407.092,84 €			

El primer año, como solo contratamos cuatro meses, nos supondrá un coste de **135.697€**

5.2.4. Envases

ENVASE	CANTIDAD (año)	PRECIO (€/ud)	TOTAL (€)
Botella	3.030.303,03	0,38	1.151515,15
Chapa	3.030.303,03	0,024	72.727,27
Cartón	505.050,50	0.02	10.101,01
Tambor etiquetado	3.030.303,03	0.012	36.363,64
TOTAL = 1.270.707,07 €			

El primer año, como solo contratamos cuatro meses, nos supondrá un coste de **423.569,02 €**

5.2.5. Mano de obra

PLANTILLA	SALARIO (€) + PAGA EXTRA
Director gerente	56.000
Maestro cervecero	42.000
Encargada laboratorio	28.000
3 empleados	3x16.800
TOTAL = 176.400 €	

El primer año, como solo contratamos cuatro meses, nos supondrá un coste de **37333.30 €**

5.2.6. Combustible

EL combustible que se consumirá en la planta será el de la furgoneta de reparto. Suponiendo 400 km a la semana (ya que la cerveza será vendida principalmente en la provincia de Palencia y en otras provincias de la Comunidad de Castilla y León), si el consumo de la furgoneta es de 12l/100km, los litros consumidos serán de 48 l/semana.

EL consumo al año de gasolina si el precio del gasoil es de 1,07 €/l será de:

$$2.400 \text{ l/año} \times 1,07 \text{ €/l} = \mathbf{2.568 \text{ €/año}}$$

El primer año, como solo contratamos cuatro meses, nos supondrá un coste de **856 €**.

5.2.7. Impuestos industriales y seguros

Se prevé un coste debido a impuestos y gastos de seguros de **3200 €/año**.

El primer año, como solo la fábrica funcionará cuatro meses, el gasto de impuestos y seguros será de **1066,67 €**.

5.2.8. Mantenimiento y limpieza

Se consideran unos costes debidos al mantenimiento de la fábrica y a la limpieza de la misma de **10.800 €** anuales.

El primer año, como solo la fábrica estará en funcionamiento cuatro meses, el gasto de mantenimiento y limpieza será de **3.600 €**.

5.2.9. Trámites legales para su apertura

- Licencia de apertura en el Ayuntamiento de Baltanás: 1500 €
- Autorización sanitaria de funcionamiento de actividad: 50 €
- Gastos de gestoría comienzo actividad (legalización actividad en Organismos Públicos): 600 €

Los gastos generales para la apertura de la fábrica son: **2150 €**

5.2.10. Parcela

El precio de la parcela es de 55€/m². Como la parcela es de 1.742,04 el precio de la parcela nº 13 es de 95.812,2 €

5.2.11. Otros costes

Se prevé una cifra de **2.000 €** de costes varios, derivados de la propia actividad empresarial, como pueden ser los costes de teléfono, administración, comercialización, formación de personal, etc.

El primer año los costes generales varios serán de **300 €**.

5.2.12. Total costes ordinarios**Costes ordinarios durante el primer año (cuatro meses)**

Concepto	Coste primer año (€)
<i>Electricidad</i>	8.623,32
<i>Agua</i>	276,79
<i>Materias primas</i>	135.697
<i>Envases</i>	423.569,02
<i>Mano de obra</i>	31333,30
<i>Combustible</i>	856
<i>Impuestos Industriales y seguros</i>	1066,67
<i>Mantenimiento y limpieza</i>	3600
<i>Trámites legales para su apertura</i>	2150,00
<i>Parcela</i>	95.812,2
<i>Otros costes</i>	5000,00
TOTAL COSTE ANUAL = 707.984,30 €	

Costes generales durante los demás años

Concepto	Coste anual (€)
Electricidad	25.870,05
Agua	830,37
Materias primas	407.092,84
Envases	1.270.707,07
Mano de obra	176.400
Combustible	2.568
Impuestos Industriales y seguros	3200
Mantenimiento y limpieza	10.800
Otros costes	2.000
TOTAL COSTE ANUAL = 1.873.598,28 €	

5.3. Costes extraordinarios

Los pagos extraordinarios son principalmente los de la reposición de la maquinaria. Dichos pagos serán realizados en el año en que se acabe la vida útil de los elementos a reponer.

En la planta se repondrá la carretilla elevadora y la maquinaria de proceso.

	Año de compra	Precio de adquisición (€)	Años de vida útil	Momento de reposición (Año)
Carretilla elevadora	2015	1.545,00	10	10 - 20
Maquinaria de proceso	2015	167.785,33	15	15

6. Cobros

6.1. Cobros ordinarios

Los cobros que el promotor recibirá anualmente provienen de la venta de la producción de cerveza y de la venta del bagazo, como subproducto de la planta.

La producción de cerveza anual es de 10.000 hl, lo que equivale a 3.030.303,03 botellas de 0,33 litros de capacidad.

$$2.000.000 \text{ botellas/año} \times 1.00\text{€/botella} = \mathbf{2.000.000 \text{ €/año}}$$

Como se ha comentado con anterioridad el bagazo es vendido tras cada cocida. La producción anual de bagazo es de 245.520 Kg.

$$245,52 \text{ t/año} \times 25 \text{ €/t} = \text{€/año}$$

$$\text{Bagazo} = 6.138 \text{ €/año}$$

$$\text{TOTAL COBROS ORDINARIOS} = 2.006.138 \text{ €/año.}$$

Como el primer año únicamente se trabaja 4 meses, el total de cobro ordinario será 668.712,67 €

6.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios en la explotación serán debidos a la venta de la maquinaria al finalizar su vida útil.

Para el cálculo de dicho valor se usará la siguiente fórmula:

$$Vi - [n \times (Vi - Vr)/n]$$

Donde:

- Vi: Valor añadido.
- n: Años de vida útil.
- Vr: Valor residual (10% valor inicial)

▪ Carretilla elevadora:

$$Vi - [n \times (Vi - Vr)/n]$$

$$1545 - [10 \times (1545 - 154,5)/10] = 154,5 \text{ €}$$

Los cobros de dicha cantidad por la renovación de la carretilla elevadora serán el año 10 y el año 20.

▪ Maquinaria de proceso:

$$Vi - [n \times (Vi - Vr)/n]$$

$$167.785,33 - [15 \times (167.785,33 - 16.778,533)/15] = 16.778,53 \text{ €}$$

Los cobros de dicha cantidad por la renovación de la maquinaria de proceso serán el año 15.

Además de estos cobros, el último año, año 25, habrá un cobro extraordinario debido al cese de la planta.

- Carretilla elevadora: Se hace en el año 25, pero aun le quedan 5 años de vida útil por lo tanto: **772,50 €**.
- Maquinaria de proceso: Se hace en el año 25, pero aun le quedan 5 años de vida útil por lo tanto: **83.893,06€**.

7. Subvenciones

Para el presente proyecto nos vamos a guiar de las subvenciones de años anteriores, ya que están pendientes de aprobación las de este año. Lo que sí sabemos es que hay subvención.

La primera subvención corresponde al 32% del presupuesto sin IVA (obtenido en el documento V) y equivale a **175.389,73 €**.

Una segunda subvención corresponde al pago del 25% de la parcela o lo que es lo mismo **23.953,05 €**.

8. Evaluación financiera

En el presente punto se llevará a cabo la evaluación económica realizada con toda la información anteriormente presentada. Para este cálculo utilizaremos el programa de cálculo VALPROIN, diseñado por el Departamento de Economía, de la Escuela Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia.

Se estudiarán dos casos en función del plan de financiación:

- Financiación ajena
- Financiación propia

En ambos casos se tomarán como condicionantes de mercado las siguientes tasas:

- Tasa de actualización: 4%
- Tasa de inflación: 2,7 %
- Tasa de incremento de cobros: 1,65 %
- Tasa de incremento de pagos: 1,71 %
- Vida útil del proyecto 25 años.
- Pago de la inversión: 548.092,91 €

8.1. Financiación propia

Duración del proyecto

Vida útil (años)	25
------------------	----

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	2,70
Incremento de cobros (%)	1,65
Incremento de pagos (%)	1,71

Pagos de la inversión

Total	836.955,52
-------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	836.955,52

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		199.342,78		836.955,52			
1	679.746,43		720.090,83		-40.344,40		-40.344,40
2	2.072.886,73		1.938.223,20		134.663,53		134.663,53
3	2.107.090,41		1.971.367,87		135.722,54		135.722,54
4	2.141.858,47		2.005.079,33		136.779,14		136.779,14
5	2.177.200,22		2.039.367,27		137.832,94		137.832,94
6	2.213.125,12		2.074.241,56		138.883,56		138.883,56
7	2.249.642,81		2.109.712,22		139.930,59		139.930,59
8	2.286.763,05		2.145.789,44		140.973,61		140.973,61
9	2.324.495,80		2.182.483,61		142.012,20		142.012,20
10	2.362.851,16	181,97	2.219.805,26	1.830,48	141.397,39		141.397,39
11	2.401.839,40		2.257.765,14		144.074,27		144.074,27
12	2.441.470,97		2.296.374,15		145.096,82		145.096,82
13	2.481.756,48		2.335.643,39		146.113,09		146.113,09
14	2.522.706,72		2.375.584,16		147.122,56		147.122,56
15	2.564.332,66	21.446,91	2.416.207,94	216.375,86	-46.804,23		-46.804,23
16	2.606.645,45		2.457.526,41		149.119,04		149.119,04
17	2.649.656,42		2.499.551,44		150.104,97		150.104,97
18	2.693.377,09		2.542.295,13		151.081,96		151.081,96
19	2.737.819,18		2.585.769,76		152.049,42		152.049,42
20	2.782.994,58	214,33	2.629.987,82		153.221,08		153.221,08
21	2.828.915,40		2.674.962,04		153.953,36		153.953,36

Alumno: Taniai Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

22	2.875.593,94		2.720.705,35		154.888,59		154.888,59
23	2.923.042,70		2.767.230,88		155.811,81		155.811,81
24	2.971.274,38		2.814.552,03		156.722,35		156.722,35
25	3.020.301,91	127.465,12	2.862.682,40		285.084,63		285.084,63

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

9,55

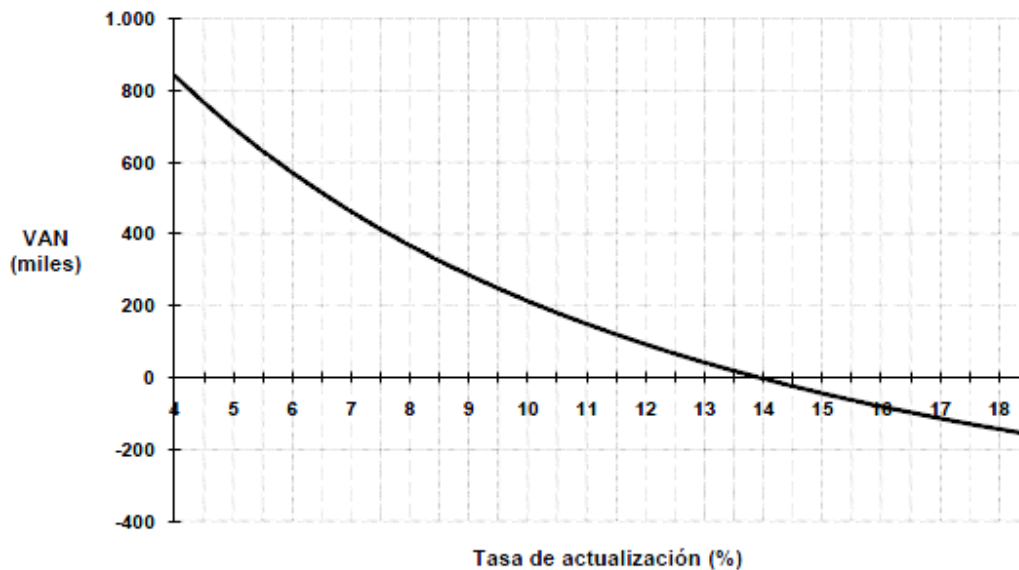
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
4,00	841.929,97	8	1,32
4,50	766.318,73	8	1,20
5,00	696.276,60	9	1,09
5,50	631.303,45	9	0,99
6,00	570.949,79	9	0,90
6,50	514.811,24	9	0,81
7,00	462.523,56	10	0,73
7,50	413.758,34	10	0,65
8,00	368.219,14	10	0,58
8,50	325.638,08	10	0,51
9,00	285.772,83	11	0,45
9,50	248.403,94	11	0,39
10,00	213.332,43	12	0,33
10,50	180.377,73	12	0,28
11,00	149.375,78	13	0,23

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
11,50	120.177,35	14	0,19
12,00	92.646,56	15	0,15
12,50	66.659,55	17	0,10
13,00	42.103,29	19	0,07
13,50	18.874,55	22	0,03
14,00	-3.121,08	--	0,00
14,50	-23.970,03	--	-0,04
15,00	-43.751,50	--	-0,07
15,50	-62.538,14	--	-0,10
16,00	-80.396,67	--	-0,13
16,50	-97.388,43	--	-0,15
17,00	-113.569,85	--	-0,18
17,50	-128.992,93	--	-0,20
18,00	-143.705,60	--	-0,23
18,50	-157.752,11	--	-0,25

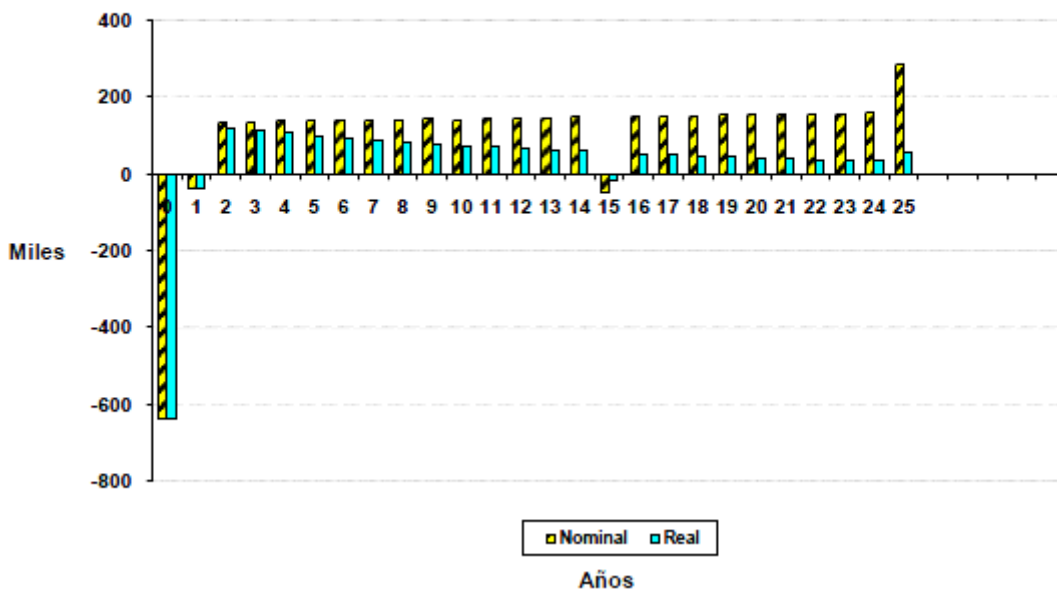
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Tasa de actualización para el análisis					4,00	
Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN	
Proyecto	-15,00	20	A	13,26	514.419,59	
		25	B	13,87	671.564,76	
	20,00	20	C	20,33	1.027.664,09	
		25	D	20,62	1.263.381,84	
	15,00	-20,00	20	E	7,58	263.332,93
		25	F	8,61	420.478,10	
	20,00	20	G	13,36	776.577,43	
		25	H	13,97	1.012.295,18	

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



8.2. Financiación ajena

Se solicita un préstamo por importe de 250.000,00 € a un interés del 6 % a 15 años y uno de carencia.

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		449.342,78		836.955,52			
1	679.746,43		720.090,83	15.000,00	-55.344,40		-55.344,40
2	2.072.886,73		1.938.223,20	50.840,66	83.822,87		83.822,87
3	2.107.090,41		1.971.367,87	50.840,66	84.881,88		84.881,88
4	2.141.858,47		2.005.079,33	50.840,66	85.938,48		85.938,48
5	2.177.200,22		2.039.367,27	50.840,66	86.992,28		86.992,28
6	2.213.125,12		2.074.241,56	50.840,66	88.042,90		88.042,90
7	2.249.642,81		2.109.712,22	50.840,66	89.089,93		89.089,93
8	2.286.763,05		2.145.789,44		140.973,61		140.973,61
9	2.324.495,80		2.182.483,61		142.012,20		142.012,20
10	2.362.851,16	181,97	2.219.805,26	1.830,48	141.397,39		141.397,39
11	2.401.839,40		2.257.765,14		144.074,27		144.074,27
12	2.441.470,97		2.296.374,15		145.096,82		145.096,82
13	2.481.756,48		2.335.643,39		146.113,09		146.113,09
14	2.522.706,72		2.375.584,16		147.122,56		147.122,56
15	2.564.332,66	21.446,91	2.416.207,94	216.375,86	-46.804,23		-46.804,23
16	2.606.645,45		2.457.526,41		149.119,04		149.119,04
17	2.649.656,42		2.499.551,44		150.104,97		150.104,97
18	2.693.377,09		2.542.295,13		151.081,96		151.081,96
19	2.737.819,18		2.585.769,76		152.049,42		152.049,42
20	2.782.994,58	214,33	2.629.987,82		153.221,08		153.221,08
21	2.828.915,40		2.674.962,04		153.953,36		153.953,36
22	2.875.593,94		2.720.705,35		154.888,59		154.888,59
23	2.923.042,70		2.767.230,88		155.811,81		155.811,81
24	2.971.274,38		2.814.552,03		156.722,35		156.722,35
25	3.020.301,91	127.465,12	2.862.682,40		285.084,63		285.084,63

Indicadores de rentabilidad

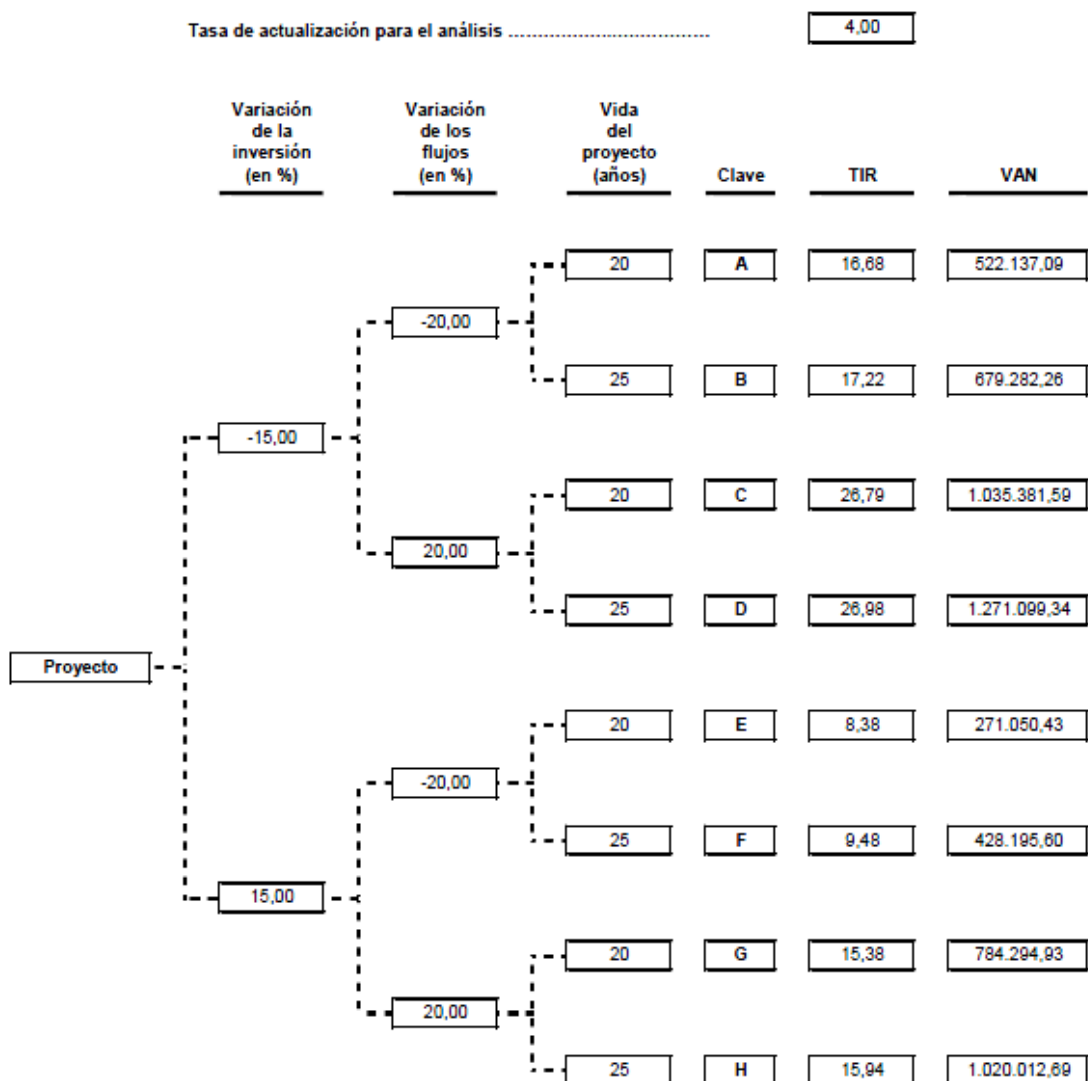
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

11,93

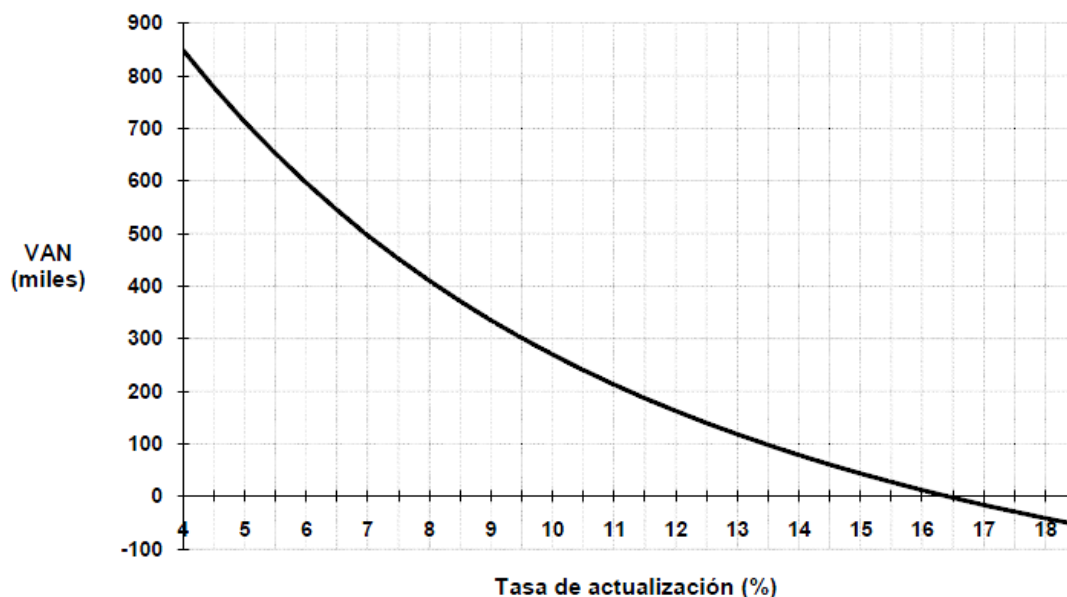
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
4,00	849.647,47	8	2,19
4,50	778.763,89	8	2,01
5,00	713.317,60	8	1,84
5,50	652.813,01	9	1,68
6,00	596.805,03	9	1,54
6,50	544.893,46	9	1,41
7,00	496.718,12	9	1,28
7,50	451.954,45	9	1,17
8,00	410.309,74	9	1,06
8,50	371.519,67	10	0,96
9,00	335.345,36	10	0,87
9,50	301.570,64	10	0,78
10,00	269.999,72	10	0,70
10,50	240.455,07	11	0,62
11,00	212.775,56	11	0,55

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
11,50	186.814,78	11	0,48
12,00	162.439,57	12	0,42
12,50	139.528,68	12	0,36
13,00	117.971,59	12	0,30
13,50	97.667,49	13	0,25
14,00	78.524,30	14	0,20
14,50	60.457,84	15	0,16
15,00	43.391,06	17	0,11
15,50	27.253,40	19	0,07
16,00	11.980,15	22	0,03
16,50	-2.488,10	--	-0,01
17,00	-16.205,92	--	-0,04
17,50	-29.223,49	--	-0,08
18,00	-41.587,02	--	-0,11
18,50	-53.339,09	--	-0,14

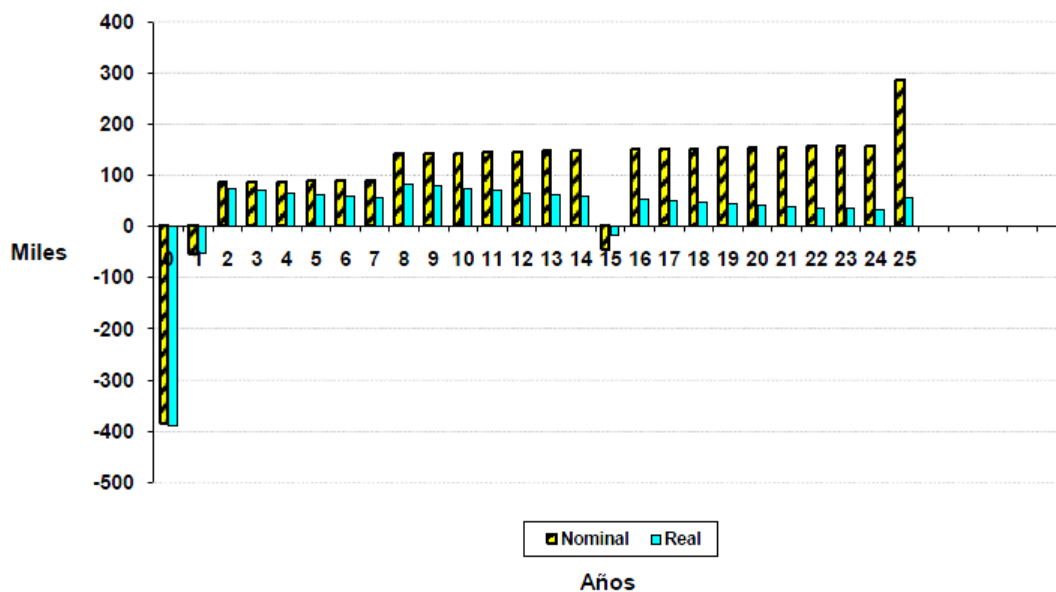
ÁRBOL DE SENSIBILIDAD



Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



9. Conclusiones

Como puede observarse en los datos obtenidos, tanto con financiación propia como con ajena el proyecto es viable.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria cervecera en el
municipio de Baltanás (Palencia)**

PLANOS

Alumno: Tania Herrero Fernández
Tutora: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Septiembre de 2015

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

- 1. Plano de situación**
- 2. Plano de emplazamiento**
- 3. Plano de replanteo**
- 4. Plano de ubicación de parcela y gestión de residuos**
- 5. Plano de cimentación y replanteo de pilares**
- 6. Detalles de placas de anclaje**
- 7. Detalles de zapatas de cimentación**
- 8. Detalles de zapatas de cimentación**
- 9. Estructura de cubierta**
- 10. Detalles de pórticos**
- 11. Detalles de pórticos**
- 12. Planta de cubierta**
- 13. Detalles de tabiquería**
- 14. Planta general. Cotas y superficies**
- 15. Alzados**
- 16. Alzados**
- 17. Sección A-A´**
- 18. Electricidad e iluminación**
- 19. Electricidad, fuerza**
- 20. Esquema eléctrico. Cuadro general y secundarios**
- 21. Protección contra incendios y salidas de evacuación**



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria cervecera en el
municipio de Baltanás (Palencia)**

PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Tania Herrero Fernández
Tutora: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Septiembre de 2015

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1. Título I: Disposiciones generales	5
1.1. Naturaleza y objeto del pliego en general	5
1.2. Obras objeto del presente proyecto	5
1.3. Obras accesorias no especificadas en el pliego	5
1.4. Documentación que define las obras y compatibilidad entre documentos	6
1.5. Régimen de la subcontratación	6
2. Título II: Disposiciones facultativas.....	8
2.1. Obligaciones y derechos del contratista	8
2.2. Trabajos. Materiales y medios auxiliares	12
2.3. Recepción y liquidación	16
2.4. Agentes de la obra	19
3. Título III: Disposiciones económicas.....	23
3.1. Base fundamental	23
3.2. Garantías de cumplimiento	23
3.3. Fianzas	23
3.4. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	23
3.5. Devolución de la fianza o garantía en general.....	24
3.6. Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales	24
3.7. Composición de los precios unitarios	24
3.8. Precios contradictorios	25
3.9. Reclamaciones de aumento de precios	26
3.10. Revisión de precios	26

3.11. Elementos comprendidos en el presupuesto	27
3.12. Valoración de la obra	27
3.13. Relaciones valoradas y certificaciones	27
3.14. Mediciones parciales y finales	28
3.15. Equivocaciones en el presupuesto	28
3.16. Valoración de obras incompletas	29
3.17. Carácter provisional de las liquidaciones parciales	29
3.18. Formas varias de abono de las obras.....	29
3.19. Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	30
3.20. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	30
3.21. Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados.....	30
3.22. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de la garantía	31
3.23. Pagos.....	31
3.24. Suspensión por retraso de pagos.....	31
3.25. Indemnización por retraso de los trabajos.....	32
3.26. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.....	32
3.27. Obras por administración	32
3.28. Obra por administración directa	33
3.29. Obras por administración delegada o indirecta.....	33
3.30. Liquidación de obras por administración	33
3.31. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.....	34
3.32. Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros.....	34
3.33. Responsabilidades del constructor.....	35
3.34. Mejoras de obras	35
3.35. Seguro de los trabajos.....	35
3.36. Unidades de obras defectuosas pero aceptables.....	36

3.37. Conservación de la obra	36
3.38. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.....	36
4. Título IV: Disposiciones legales.....	37
4.1. Jurisdicción.....	37
4.2. Accidentes de trabajo y daños a terceros	37
4.3. Pagos de arbitrios	38
4.4. Causas de rescisión del contrato	38
4.5. Disposiciones a tener en cuenta	39
5. Título V: Disposiciones técnicas	41
5.1. Calidad de los materiales	41
5.2. Pruebas y ensayos de materiales	41
5.3. Materiales no consignados en proyecto.....	41
5.4. Replanteo.....	41
5.5. Movimiento de tierras	42
5.6. Cimentaciones	42
5.7. Hormigones	42
5.8. Acero laminado.....	42
5.9. Cubiertas y coberturas.....	43
5.10. Albañilería	43
5.11. Carpintería y cerrajería	43
5.12. Aislamientos	44
5.13. Red vertical de saneamiento	44
5.14. Instalación eléctrica	44
5.15. Instalaciones de fontanería	44
5.16. Instalaciones de protección	45
5.17. Obras e instalaciones no especificadas	45

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Título I: Disposiciones generales.

Artículo I.1. Naturaleza y objeto del pliego en general

El presente Pliego de Condiciones particulares, tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, a la Dirección Facultativa, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Artículo I.2. Obras objeto del presente proyecto

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos reformados que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo I.3. Obras accesorias no especificadas en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a los órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo y a las especificaciones normativas que en su caso sean de aplicación, con especial atención a lo prescrito por el Código Técnico de la Edificación y otras normas técnicas complementarias.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Contratista.

Artículo I.4. Documentación que define las obras y compatibilidad entre documentos

Integrarán el contrato de obras los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º El pliego de condiciones particulares.
- 3º El presente pliego general de condiciones.
- 4º El resto de la documentación de proyecto. Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto. Los datos incluidos en la Memoria y Anejos tienen carácter meramente informativo.

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 obras se incorporarán 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.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Facultativa para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo I.5. Régimen de la subcontratación

- a) El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.
- b) El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.
- c) El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos en la letra f) del presente apartado.
- d) El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.

- e) El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos.
- f) Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.

No obstante lo dispuesto anteriormente, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación.

No se aplicará la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el párrafo anterior en los supuestos contemplados en las letras e) y f) del apartado anterior, salvo que la circunstancia motivadora sea la de fuerza mayor.

El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación la subcontratación excepcional.

Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

2. Título II: Disposiciones facultativas.

Artículo II.1. Obligaciones y derechos del contratista

Artículo II.1.1. Obligaciones del constructor

Son obligaciones del Constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de 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) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación
- i) 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.
- j) Elaborar, antes del comienzo de las obras, 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 e higiene en el trabajo.
- k) Suscribir con la dirección facultativa, el acta de replanteo de la obra.
- l) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- m) 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 de la dirección facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o

documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- n) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- o) Facilitar al Director de Obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- p) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- q) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- r) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- s) Obtener y tener en obra un Libro de Subcontratación habilitado en caso de que se subcontraten trabajos de la obra

Artículo II.1.2. Remisión de solicitud de ofertas

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo II.1.3. Presencia del constructor en la obra

El Constructor, por sí, o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las visitas que realice 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.

Artículo II.1.4. Representación del contratista

El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el presente pliego. 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 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 para ordenar La paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Artículo II.1.5. Residencia del contratista

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante de él, no podrán ausentarse de la residencia que se hayan asignado, sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo II.1.6. Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución y sus modificaciones.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Artículo II.1.7. Reclamaciones contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo II.1.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar a la dirección facultativa o sus subalternos que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por estos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero Director, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Artículo II.1.9. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fé

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas, e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

Artículo II.1.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero agrónomo

El Constructor no podrá recusar a los ingenieros agrónomos o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor 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.

Artículo II.1.11. Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

Artículo II.1.12. Copia de los documentos

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de

contratadas las obras.

Artículo II.2.- Trabajos. Materiales y medios auxiliares.

Artículo II.2.1. Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo II.2.2. Libro de incidencias

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra. Estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Artículo II.2.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, el 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 o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por

el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

El plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Artículo II.2.4. Documentación sobre subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio en que se ejecute la obra.

Dicho Libro de Subcontratación que deberá permanecer en todo momento en la obra, deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

Artículo II.2.5. Comienzo de los trabajos, avisos y plazo de ejecución

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el presente pliego.

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos. El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III de dicho Real Decreto y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo 79 días laborables.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

Artículo II.2.6. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El Contratista debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en la normativa de aplicación, como es el Código Técnico de la Edificación, y en las Condiciones de índole técnica del Proyecto y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dichos documentos.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo II.2.7. Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar este tipo de trabajos 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 ingeniero agrónomo dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

Artículo II.2.8. Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos 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, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo II.2.10.

Artículo II.2.9. Obras y vicios ocultos.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo II.2.10. Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo II.2.11. Medios auxiliares

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Artículo II.3. Recepción y liquidación

Artículo II.3.1. Recepción de la obra

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.

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. En la declaración de la recepción de la obra con reservas, el Director de Obra hará constar justificadamente 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. Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos en Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999) se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Promotor, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Artículo II.3.2. Responsabilidades y garantías

Sin perjuicio de sus responsabilidades contractuales, 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 parte 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 diez 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 tres 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 a que hace referencia la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999)
- c) 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 un año.

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando no 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.

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. Asimismo, el constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por las deficiencias de los productos de construcción adquiridos o aceptados por él, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El Ingeniero/os Director/es 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 la construcción, si se prueba que aquéllos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Salvo pacto en contrario, las garantías a que se refiere este artículo no cubrirán:

- a) Los daños corporales u otros perjuicios económicos distintos de los daños materiales.
- b) Los daños ocasionados a inmuebles contiguos o adyacentes al edificio.
- c) Los daños causados a bienes muebles situados en el edificio.
- d) Los daños ocasionados por modificaciones u obras realizadas en el edificio después de la recepción, salvo las de subsanación de los defectos observados en la misma.
- e) Los daños ocasionados por mal uso o falta de mantenimiento adecuado del edificio.
- f) Los gastos necesarios para el mantenimiento del edificio del que ya se ha hecho la recepción
- g) Los daños que tengan su origen en un incendio o explosión, salvo por vicios o defectos de las instalaciones propias del edificio.
- h) Los daños que fueran ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.
- i) Los siniestros que tengan su origen en partes de la obra sobre las que haya reservas recogidas en el acta de recepción, mientras que tales reservas no hayan sido subsanadas y las subsanaciones queden reflejadas en una nueva acta suscrita por los firmantes del acta de recepción.

Artículo II.3.3. Conservación de trabajos recibidos provisionalmente

Si el Contratista, siendo su obligación no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo II.3.4. Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo II.3.5.- Liquidación en caso de rescisión.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

Artículo II.4. Agentes de la obra

Artículo II.4.1.- Dirección facultativa

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo, que asumirá las funciones de Director de Obra y Director de la Ejecución de las Obra, en quien recaerán las labores de: dirección del desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, dirección de la ejecución material de la obra y control cualitativo y cuantitativo de la construcción y de la calidad de lo edificado. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

La Dirección Facultativa no será responsable ante la propiedad de la tardanza

de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena a la Dirección Facultativa, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará el orden de comenzar la obra.

Corresponde al Ingeniero Técnico Agrónomo Director:

- a) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- f) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- g) 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.
- h) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- i) 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.
- j) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Artículo II.4.2. Facultades de la dirección facultativa

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente las normas de aplicación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta

resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Artículo II.4.3. Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Corresponde al Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente durante las obras.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

- b) Coordinar las actividades de las obras 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 y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) 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.

Artículo II.4.4. El promotor

El promotor está obligado a:

- 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) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación.
- e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

Artículo II.4.5. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Las entidades y de los laboratorios de control de calidad estarán obligados a:

- 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.

Artículo II.4.6. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Son obligaciones del suministrador:

- c) Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.
- d) Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

3. TÍTULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

Artículo III.1. Base fundamental

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

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.

El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Artículo III.2. Garantías de cumplimiento

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo III.3. Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

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.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

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.

Artículo III.4. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el

importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Artículo III.5. Devolución de la fianza o garantía en general

La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

Artículo III.6. Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

Artículo III.7. Composición de los precios unitarios

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.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) 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.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) 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.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

Se denominará Precio de Ejecución Material el resultado obtenido por la suma de los costes directos mas costes indirectos, este se incrementara con los siguientes porcentajes: gastos generales, el beneficio industrial e IVA, y obtendremos lo que se denomina el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Para el presupuesto de maquinaria e instalaciones únicamente se incrementa con el IVA. En caso de llevar Estudio de Seguridad y Salud, este se incrementara con los gastos generales e IVA, nunca con el beneficio industrial.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

Artículo III.8. Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarse el Sr. Director y a concluir a satisfacción de éste.

Artículo III.9. Reclamaciones de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo III.10. Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado ha variado, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando sí proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo III.11. Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

Artículo III.12. Valoración de la obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo III.13. Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero técnico.

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 Pliego en las "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 Ingeniero Director los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (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

diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los “Pliegos de Condiciones Administrativas”.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo III.14. Mediciones parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo III.15. Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posible errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo III.16. Valoración de obras incompletas

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo III.17. Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden, la propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo III.18. Formas varias de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1º 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.
- 2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable 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, 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.

- 3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- 4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

- 5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Artículo III.19. Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado o adjudicado.

Artículo III.20. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe 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.

Artículo III.21. Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, 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 ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

Artículo III.22. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego 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.
- 2º 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, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3º 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.

Artículo III.23. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidos por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo III.24. Suspensión por retraso de pagos

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución

que tenga señalado en el contrato.

Artículo III.25. Indemnización por retraso de los trabajos

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

Artículo III.26. Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

Artículo III.27. Obras por administración

Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

Artículo III.28. Obra por administración directa

Se denominan “Obras por Administración directa” aquellas en las que el Promotor por sí mismo o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

Artículo III.29. Obras por administración delegada o indirecta

Se entiende por “Obra por Administración delegada o indirecta” la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél 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:

- a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) 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 Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Artículo III.30. Liquidación de obras por administración

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 Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero Director:

- 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, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, 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.

Artículo III.31. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el ingeniero agrónomo 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.

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Artículo III.32. Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo III.30.b, 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.

Artículo III.33. Responsabilidades del constructor

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos 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 III.30 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.

Artículo III.34. Mejoras de obras

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Artículo III.35. Seguro de los trabajos.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados, El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha

cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Artículo III.36. Unidades de obras defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Artículo III.37. Conservación de la obra

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

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 de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Artículo III.38. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, 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 Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

4. TÍTULO IV: Disposiciones legales.

Artículo IV.1. Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

Artículo IV.2. Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista

lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo IV.3. Pagos 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 por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo IV.4. Causas de rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos, derecho a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

A).- La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

B).- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por

causas ajenas a la Contrata, no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, al devolución de la fianza será automática.

5. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
6. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
7. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
8. La terminación del plazo o de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo IV.5. Disposiciones a tener en cuenta

Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación. (BOE 6/11/1999)

Código Técnico de la Edificación (CTE) Aprobado por REAL DECRETO 314/2006. (BOE 28/03/2006)

DB-HR Protección frente al ruido. (BOE 23/10/2007)

LEY 31/95, de prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 10/11/95)

RD 1328/1995 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción (B.O.E. 19/08/1995)

Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. 25/10/1997)

Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, (B.O.E. 31/01/1997)

Real Decreto 486/1997 sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo, (B.O.E. 31/01/1997)

Real Decreto 487/1997 sobre Manipulación de cargas, (B.O.E. 23/04/1997)

Real Decreto 665/1997 sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 23/04/1997)

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 7/08/1997)

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de

seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12/06/1997)

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23/04/1997)

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (19/10/2006)

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (B.O.E. 25/08/2007)

Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. (BOE. núm. 276, de 16 de noviembre de 2011)

Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (B.O.E. 26/10/2001)

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). (B.O.E 22/08/2008)

Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. (NCSR-02)

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (B.O.E. 13/02/2008)

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico- sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Resto de pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, normas y reglamentos vigentes del Estado y las Comunidades Autónomas que sean de aplicación.

5. TÍTULO V: Disposiciones técnicas.

Artículo V.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 Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo V.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 V.3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo V.4. Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista ó de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su Representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo V.5. Movimiento de tierras.

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-AD: Acondicionamiento del terreno. Desmontes.
- NTE-ADE: Explanaciones.
- NTE-ADV: Vaciados.
- NTE-ADZ: Zanjas y pozos.

Artículo V.6. Cimentaciones.

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Director de la Obra señale, con independencia de lo señalado en el proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Director de la Obra queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Artículo V.7. Hormigones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa, armado, fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EHE-08 para las obras de hormigón en masa o armado.

Las características mecánicas de los materiales, dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en el presente proyecto (Cuando de características EHE-08 y especificaciones de los materiales).

Artículo V.8. Acero laminado.

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

El DB fija los tipos de unión, la ejecución en taller del montaje en obra, las tolerancias y las protecciones. El DB fija las características del acero laminado, la determinación de sus características y los productos laminados actualmente utilizados.

Artículo V.9. Cubiertas y coberturas.

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa de acero galvanizado con interposición de aislamiento, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento, o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad.

Las condiciones funcionales de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes Normas:

- NTE-QTF: Cubiertas. Tejados de fibrocemento.
- NTE-QTG: Cubiertas. Tejados galvanizados.
- NTE-QTL: Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras.
- NTE-QTP: Cubiertas. Tejados de pizarra.
- NTE-QTS: Cubiertas. Tejados sintéticos.
- NTE-QTT: Cubiertas. Tejados de tejas.
- NTE-QTZ: Cubiertas. Tejados de zinc.

Artículo V.10. Albañilería.

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos. Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como criterios de valoración y mantenimiento son los que especifican las Normas:

- NTE-FFB: Fachadas de bloque.
- NTE-FFL: Fachadas de ladrillo.
- NTE-EFB: Estructuras de fábrica de bloque.
- NTE-EFP: Estructuras de fábrica de piedra.
- NTE-RPA: Revestimiento de paramentos. Alicatados.
- NTE-RPE: Revestimiento de paramentos. Enfoscados.
- NTE-RPG: Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos.
- NTE-RPP: Revestimiento de paramentos. Pinturas.
- NTE-RPR: Revestimiento de paramentos. Revocos.
- NTE-RSS: Revestimiento de suelos. Soleras.
- NTE-RTC: Revestimiento de techos.
- NTE-PTL: Tabiques de ladrillo.

Artículo V.11. Carpintería y cerrajería.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores. Asimismo, regula las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las siguientes Normas:

- NTE-PPA: Puertas de acero.
- NTE-PPM: Puertas de madera.

Artículo VI.12. Aislamientos.

Los materiales a emplear y ejecución de las instalaciones de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en la Norma NBE-CT sobre condiciones técnicas de los edificios.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el proyecto.

Artículo V.13. Red vertical de saneamiento.

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las Normas:

- NTE-ISS: Instalaciones de salubridad y saneamiento.
- NTE-ISD: Instalaciones de depuración y vertido.
- NTE-ISA: Instalaciones de saneamiento y alcantarillado.

Artículo V.14. Instalación eléctrica.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en los Reglamentos Electrónicos de Alta y de Baja Tensión y Normas MIBT complementarias. Se adoptan las condiciones previstas en las Normas:

- NTE-IEB: Instalación eléctrica de baja tensión.
- NTE-IEE: Instalación eléctrica exterior.
- NTE-IEI: Instalación eléctrica interior.
- NTE-IEP: Instalación eléctrica de puesta a tierra.

Artículo V.15. Instalaciones de fontanería.

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, a las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua. Se adopta lo establecido en las Normas:

- NTE-IFA: Instalaciones de fontanería.
- NTE-IFC: Instalaciones de fontanería. Agua caliente.

- NTE-IFF: Instalaciones de fontanería. Agua fría.

Artículo V.16. Instalaciones de protección.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales, de control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento y relativas a las instalaciones de protección contra el fuego. Se cumplirá lo prescrito en las siguientes Normas:

- NTE-CPI: Protección contra incendios.
- NTE-IPF: Protección contra el fuego.

Artículo V.17. Obras e instalaciones no especificadas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Director de Obra quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria cervecera en el
municipio de Baltanás (Palencia)**

MEDICIONES

Alumno: Tania Herrero Fernández
Tutora: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Septiembre de 2015

MEDICIONES

ÍNDICE MEDICIONES

1. Mediciones.....	3
---------------------------	----------

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS

E02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA				
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Nave	1	40,00	20,00		800,00
	URBANIZACIÓN					
	Sur	1	12,00	3,00		36,00
	Norte	1	12,00	28,00		336,00
	Este	1	40,00	2,80		112,00
	Oeste	1	40,00	6,80		272,00

1.556,00

E02EM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO				
	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Z larga	2	40,00	0,40	0,50	16,00
	Z corta	2	20,00	0,40	0,50	8,00
	Z muro	1	20,00	0,40	0,50	4,00
	Z pequeña lab	1	5,50	0,40	0,50	1,10
	Zapata tipo A	2	0,75	0,75	0,45	0,51
	Zapata tipo B	2	1,65	1,65	0,55	2,99
	Zapata tipo C	12	2,00	2,00	0,70	33,60
	Zapata tipo D	4	1,15	1,15	0,45	2,38
	Zatata tipo E	2	1,20	1,20	0,50	1,44
	Zapata tipo F	2	1,00	1,00	0,45	0,90
	Z electricidad	1	65,00	0,20	0,60	7,80
	Z agua Cu	1	45,00	0,20	0,60	5,40
	Z agua pol	1	60,00	0,20	0,60	7,20

91,32

E02ES050	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.				
	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.					
	ARQUETA BAJANTE 51X51X65	4	0,51	0,51	0,65	0,68
	ARQUETA BAJANTE 38X38X50	4	0,38	0,38	0,50	0,29
	ARQUETA SIFÓNICA 38X38X50	2	0,38	0,38	0,50	0,14
	SUMIDERO SIFÓN 110 mm 30X30					
	Sala de elaboración	2	1,00	0,40	0,40	0,32
	Sala de fermentación	1	1,00	0,40	0,40	0,16
	SUMIDERO SIFÓN 75 mm 20X20					
	Materias primas	1	0,80	0,30	0,30	0,07
	Molino	1	0,80	0,30	0,30	0,07
	Producto final	1	0,80	0,30	0,30	0,07
	ARQUETA REGISTRO 63X51X70					
	Pluviales	1	0,63	0,51	0,70	0,22
	ARQUETA REGISTRO 63X63X80					
	Residuales, fecales	1	0,63	0,63	0,80	0,32
	POZO LADRILLO REGISTRO					
	Residuales, fecales	1	1,00	0,80	0,80	0,64
	ARQUETA PASO 38X38X50	2	0,38	0,38	0,50	0,14
	ARQUETA PASO 51X51X65	1	0,51	0,51	0,65	0,17
	ARQUETA PASO 38X26X50	1	0,38	0,26	0,50	0,05
	ARQUETA PASO 51X38X65	1	0,51	0,38	0,65	0,13
	ARQUETA PASO 63X51X70	2	0,63	0,51	0,70	0,45
	COLECTORES					
	Fecales, residuales	1	124,64	0,20	0,50	12,46
	Pluviales	1	100,00	0,20	0,50	10,00

26,38

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E02TT040	m3						
	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC.						
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
	Z larga	2	40,00	0,40	0,50		16,00
	Z corta	2	20,00	0,40	0,50		8,00
	Z muro	1	20,00	0,40	0,50		4,00
	Z pequeña lab	1	5,50	0,40	0,50		1,10
	Zapata tipo A	2	0,75	0,75	0,45		0,51
	Zapata tipo B	2	1,65	1,65	0,55		2,99
	Zapata tipo C	12	2,00	2,00	0,70		33,60
	Zapata tipo D	4	1,15	1,15	0,45		2,38
	Zapata tipo E	2	1,20	1,20	0,50		1,44
	Zapata tipo F	2	1,00	1,00	0,45		0,90
	Z electricidad	1	65,00	0,20	0,60		7,80
	Z agua Cu	1	45,00	0,20	0,60		5,40
	Z agua pol	1	60,00	0,20	0,60		7,20
	ARQUETA BAJANTE 51X51X65	4	0,51	0,51	0,65		0,68
	ARQUETA BAJANTE 38X38X50	4	0,38	0,38	0,50		0,29
	ARQUETA SIFÓNICA 38X38X50	2	0,38	0,38	0,50		0,14
	SUMIDERO SIFÓN 110 mm 30X30						
	Sala de elaboración	2	1,00	0,40	0,40		0,32
	Sala de fermentación	1	1,00	0,40	0,40		0,16
	SUMIDERO SIFÓN 75 mm 20X20						
	Materias primas	1	0,80	0,30	0,30		0,07
	Molino	1	0,80	0,30	0,30		0,07
	Producto final	1	0,80	0,30	0,30		0,07
	ARQUETA REGISTRO 63X51X70						
	Pluviales	1	0,63	0,51	0,70		0,22
	ARQUETA REGISTRO 63X63X80						
	Residuales, fecales	1	0,63	0,63	0,80		0,32
	POZO LADRILLO REGISTRO						
	Residuales, fecales	1	1,00	0,80	0,80		0,64
	ARQUETA PASO 38X38X50	2	0,38	0,38	0,50		0,14
	ARQUETA PASO 51X51X65	1	0,51	0,51	0,65		0,17
	ARQUETA PASO 38X26X50	1	0,38	0,26	0,50		0,05
	ARQUETA PASO 51X38X65	1	0,51	0,38	0,65		0,13
	ARQUETA PASO 63X51X70	2	0,63	0,51	0,70		0,45
	COLECTORES						
	Fecales, residuales	1	124,64	0,20	0,50		12,46
	Pluviales	1	100,00	0,20	0,50		10,00

117,70

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO II RED DE SANEAMIENTO							
E03M010	ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						1,00
E31	m CANALÓN DE PVC DE 250 mm Canalón circular de PVC con óxido de titanio, par aencolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Lateral derecho Lateral izquierdo	1 1	40,00 40,00			40,00 40,00	
E32	m BAJANTE PVC PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES 110 mm Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor según UNE-EN 1329-1, con sistema de unión por junta elástica, colgada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando según CTE-HS-5. Lateral izquierdo Lateral derecho	4 4	5,00 5,00			20,00 20,00	80,00
E03ALR050	ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x51x70 cm. Arqueta de registro de 63x51x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. Aguas residuales Aguas pluviales	1 1				1,00 1,00	40,00
E03ALP010	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 38x38x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. RESIDUALES Vestuarios Aseo 1, aseo 2	1 1				1,00 1,00	2,00
E03ALP020	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x51x65 cm Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. RESIDUALES A11,S1,S2,S3, fregadero, cubas	1				1,00	2,00
							1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E39JSK	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 38x26x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 38x26x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. RESIDUALES Sala de catas	1				1,00	
							1,00
E40HSG	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x38x65 cm Arqueta enterrada no registrable, de 51x38x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. RESIDUALES laboratorio	1				1,00	
							1,00
E41JDSHS	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 63x51x70 cm Arqueta enterrada no registrable, de 63x51x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. RESIDUALES S4,S5,S6 T.cilindrocónico, filtro, pasteur	1 1				1,00 1,00	
							2,00
E03ALA010	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. PLUVIALES B1 B2,A2 B5 A5,B5	1 1 1 1				1,00 1,00 1,00 1,00	
							4,00
E03ALA020	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 51x51x65cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. PLUVIALES A2,B3 A3,B4 A6,B7	1 1 1				1,00 1,00 1,00	

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	A7,B8	1				1,00	
E03ALS010	ud ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm. Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. inodoros	2				2,00	4,00
E03OEP005	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. PLUVIALES Colector lateral izquierdo Colector lateral izquierdo Colector lateral derecho Colector lateral derecho RESIDUALES Colector A10-A11	1 1 1 1 1	13,98 9,06 13,98 9,06			13,98 9,06 13,98 9,06 1,44	2,00
E03OEP008	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. PLUVIALES Colector lateral derecho Colector lateral izquierdo RESIDUALES Colector A11-A12 Colector A12-A13 Colector A11-A14	1 1 1 1 1 1	15,00 15,00 1,46 4,90 3,96			15,00 15,00 1,46 4,90 3,96	47,52
E03OEP010	m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. PLUVIALES Colector A8-A9 Colector A4-A9 RESIDUALES Colector A14-A15	1 1 1	10,91 9,70 21,32			10,91 9,70 21,32	40,32
E03OEP020	m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 200mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. RESIDUALES						41,93

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Colector A15-A16	1	4,50			4,50	
							4,50
E03OEP030	m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. PLUVIALES						
	Colector A9-acometida	1	7,00			7,00	
	RESIDUALES						
	Colector A16-A17	1	7,11			7,11	
	Colector A17-acometida	1	6,00			6,00	
							20,11
E12SEBV010	m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 32 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.						
	Lavabo aseos	2	1,60			3,20	
	lavado vestuarios	2	1,50			3,00	
							6,20
E12SEBV020	m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.						
	Fregadero sala de catas	1	1,60			1,60	
	Fregadero laboratorio	1	2,00			2,00	
	Fregadero sala de elaboración	1	8,50			8,50	
	Lavavajillas s.catas	1	1,60			1,60	
	Lavavajillas laboratorio	1	2,00			2,00	
							15,70
EHS62E	m Cubas-A14 Equipo de frio-A16 Filtro-A16					TUBERÍA DE PVC SERIE C 60mm	
		1	4,08			4,08	
		1	1,66			1,66	
		1	2,90			2,90	
							8,64
EHDILE73	m Sumidero 1-A14 Sumidero 2 -A14 Sumidero 3-A14 Sumidero 4-A15 Sumidero 5-A15 Sumidero 6-A15 Pasteur-A16					TUBERÍA DE PVC SERIE C 80 mm	
		1	6,60			6,60	
		1	6,60			6,60	
		1	8,34			8,34	
		1	2,80			2,80	
		1	6,20			6,20	
		1	5,70			5,70	
		1	5,60			5,60	
							41,84
E12SEJF090	m. BAJ.FEC.FUNDICIÓN 100 mm. Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, totalmente instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. Según DB-HS 4.						
	Inodoro	2	3,20			6,40	
							6,40
ESH587H	ud Sala de catas Vestuarios					BOTE SIFÓNICO SUMID.PVC c/t rej	
		1				1,00	
		1				1,00	

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Laboratorio	1				1,00	
							3,00
E03EUP040	ud					SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 300x300 SV 90-110	
	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm. y con salida vertical de 90-110 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.						
	Sala de elaboración	2				2,00	
							2,00
E03EUP020	ud					SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90	
	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.						
	Molino	1				1,00	
	Mat.primas	1				1,00	
	S.fermentación	1				1,00	
	S.producto terminado	1				1,00	
							4,00
E20WGI010	ud					DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	
	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.						
	Sanitarios, fregaderos, lavavajillas	11				11,00	
							11,00
E20WGI020	ud					DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN Y	
	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.						
	Cubas, equipo frio, filtro, pasteurizador	4				4,00	
							4,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO III CIMENTACIONES							
E04EM020	m3 HORM.MASA HA-25/P/20/IIa V.GRÚA Hormigón en masa HA-25/P/20/IIa, de limpieza elaborado en central en relleno de encepados de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE y EHE.						
	Z larga	2	40,00	0,40	0,50		16,00
	Z corta	2	20,00	0,40	0,50		8,00
	Z muro	1	20,00	0,40	0,50		4,00
	Z pequeña lab	1	5,50	0,40	0,50		1,10
	Zapata tipo A	2	0,75	0,75	0,45		0,51
	Zapata tipo B	2	1,65	1,65	0,55		2,99
	Zapata tipo C	12	2,00	2,00	0,70		33,60
	Zapata tipo D	4	1,15	1,15	0,45		2,38
	Zapata tipo E	2	1,20	1,20	0,50		1,44
	Zapata tipo F	2	1,00	1,00	0,45		0,90
							70,92
E04EA040	m3 H.ARM. HA-25/B/20/IIa 60 kg. V.BOMBA Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia blanda, T _{máx.} 20 mm., elaborado en central en relleno de encepados de pilotes de cimentación, incluso armadura (60 kg./m ³), encofrado y desencofrado, vertido con bomba para un volumen menor de 40 m ³ , vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE, EME y EHE.	1	72,55	1,00		72,55	
							72,55
E04SA010	m2 SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.#15x15x5 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	1	42,00	22,00		924,00	
	Nave						924,00
E04SE010	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	1	42,00	22,00		924,00	
	Nave						924,00
							924,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO IV ESTRUCTURA							
E05AAL005	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
	PILARES						
	HEB 180	12	256,00			3.072,00	
	HEB 100	2	102,00			204,00	
	HEB 180	2	256,00			512,00	
	HEB 140	4	168,50			674,00	
	HEB 140	2	168,50			337,00	
	IPN 160	2	91,75			183,50	
	VIGAS						
	IPE 360	12	592,70			7.112,40	
	IPE 200	8	232,51			1.860,08	
	IPE 330	4	509,66			2.038,64	
	HEB 140	1	674,00			674,00	
	CORREAS						
	ZF 100x2	20	215,60			4.312,00	
							20.979,62
E05AP010	ud PLAC.ANCLAJ.S275 30x30x1,5cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.						
	Placas de anclaje	24				24,00	
							24,00
E05AC030	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO Z Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.						
		1	136,00			136,00	
							136,00
E09IMP010	m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.						
	Tejado 1	1	10,50	40,00		420,00	
	Tejado 2	1	10,50	40,00		420,00	
							840,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO V CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E07BHB020	m2 FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/VT Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. FACHADA PRINCIPAL	1	20,00		5,00		100,00
		1	10,00		3,24		32,40
	Hueco puerta (oeste)	-1	0,92		2,15		-1,98
	Hueco puerta (oeste)	-1	1,80		2,15		-3,87
	Hueco ventanas s.catas, vestuario (oeste)	-3	1,00		0,60		-1,80
	Hueco ventanas aseos	-2	0,50		0,50		-0,50
	Hueco ventanas laboratorio	-3	1,00		1,50		-4,50
	FACHADA POSTERIOR	1	20,00		5,00		100,00
		1	10,00		3,24		32,40
	FACHADA ALZADO DERECHO	1	40,00		5,00		200,00
	Hueco puertas	-2	2,50		3,00		-15,00
	Hueco ventanas	-2	2,00		0,70		-2,80
	FACHADA ALZADO IZQUIERDO	1	40,00		5,00		200,00
	Hueco ventanas	-3	2,00		0,70		-4,20
	Hueco puerta (oeste)	-1	0,92		2,15		-1,98
	Hueco ventana oficina	-1	2,00		1,50		-3,00

625,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E08PEM010	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. FACHADA PRINCIPAL	1	20,00		5,00		100,00
		1	10,00		3,24		32,40
	Hueco puerta (oeste)	-1	0,92		2,15		-1,98
	Hueco puerta (oeste)	-1	1,80		2,15		-3,87
	Hueco ventanas s.catas, vestuario (oeste)	-3	1,00		0,60		-1,80
	Hueco ventanas aseos	-2	0,50		0,50		-0,50
	Hueco ventanas laboratorio	-3	1,00		1,50		-4,50
	FACHADA POSTERIOR	1	20,00		5,00		100,00
		1	10,00		3,24		32,40
	FACHADA ALZADO DERECHO	1	40,00		5,00		200,00
	Hueco puertas	-2	2,50		3,00		-15,00
	Hueco ventanas	-2	2,00		0,70		-2,80
	FACHADA ALZADO IZQUIERDO	1	40,00		5,00		200,00
	Hueco ventanas	-3	2,00		0,70		-4,20
	Hueco puerta (oeste)	-1	0,92		2,15		-1,98
	Hueco ventana oficina	-1	2,00		1,50		-3,00

625,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E07LD050	m2 FÁB.LADR.14 cm. LHD 29x14x10 MORT.M-5 Fábrica de 14 cm. de espesor de ladrillo hueco doble de 29x14x10 cm., sentado con mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. Sala producto final	1	9,55		4,50		42,98
		1	6,85		4,50		30,83
		-1	2,50		3,00		-7,50

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		-1	1,50		2,50	-3,75	
	sala de control	1	9,55		4,50	42,98	
		1	3,23		4,50	14,54	
	Sala de mat primas	1	2,80		4,50	12,60	
		1	6,70		4,50	30,15	
	Sala molienda	1	6,70		4,50	30,15	
		1	4,00		4,50	18,00	
		1	34,60		6,50	224,90	
		1	9,70		6,50	63,05	
	Laboratorio	1	6,70		2,50	16,75	
		1	4,60		2,50	11,50	
		-3	1,00		1,50	-4,50	
		-1	1,80		2,15	-3,87	
	Aseos tabique intermedio	1	3,30		2,50	8,25	
	Aseos	2	3,30		2,50	16,50	
		1	1,00		2,50	2,50	
		-2	0,50		0,50	-0,50	
	Vestuario	1	3,35		2,50	8,38	
		1	2,00		2,50	5,00	
		-1	1,00		0,60	-0,60	
	Sala de catas	1	3,36		2,50	8,40	
		1	3,50		2,50	8,75	
		-2	1,00		0,60	-1,20	
	Oficina	1	4,60		2,50	11,50	
		1	3,09		2,50	7,73	
		-1	2,00		1,50	-3,00	

590,52

E07HF010 m2 FACH.FIBROCEMENTO PLACA ONDULADA GRIS

Revestimiento de fachada (tabique pluvial) con placas de fibrocemento perfil mini onda en gris sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de replanteo, tapajuntas, aplomado, elementos de remate, piezas especiales, solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, medios auxiliares y limpieza, totalmente instalada. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos mayores a 4 m2.

Fachada principal

	1	20,00		0,80	16,00	
	-1	0,82		0,80	-0,66	
	-1	1,80		0,80	-1,44	
Fachada posterior	1				1,00	
	1	20,00		0,80	16,00	
Fachada alzado derecho						
	1	40,00		1,00	40,00	
	-2	2,50		1,00	-5,00	
Fachada alzado izquierdo						
	1	40,00	1,00		40,00	
	-1	0,92	1,00		-0,92	

104,98

E07TYM120 m2 TABIQUE SENCILLO (15+90+15) E=120mm./400

Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 120 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.

Separación zona industrial-servicios	1	12,55		6,50	81,58	
	-1	4,00		2,00	-8,00	

73,58

E08TAE010 m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA

Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Zona servicios	1	2,00	20,00		40,00	
							40,00
E12AG010	m2 ALIC. PLAQUETA GRES NATURAL 20x20cm.C/ADH. Alicatado con plaqueta de gres natural 20x20 cm. (Al,Alia s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt color y limpieza, S/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	1	38,00	18,00		684,00	
							684,00
E07RC010	m2 RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO Recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RY-85. Medida la superficie realmente ejecutada.						45,75
E07RC035	m2 RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.FÁB.VIST. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de fábrica vista, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03. Medida la superficie realmente ejecutada.						39,63
	Hueco puerta (oeste)	1	0,92		2,15	1,98	
	Hueco puerta (oeste)	1	1,80		2,15	3,87	
	Hueco ventanas s.catas, vestuario (oeste)	3	1,00		0,60	1,80	
	Hueco ventanas aseos	2	0,50		0,50	0,50	
	Hueco ventanas laboratorio	3	1,00		1,50	4,50	
	Hueco puertas	2	2,50		3,00	15,00	
	Hueco ventanas	2	2,00		0,70	2,80	
	Hueco ventanas	3	2,00		0,70	4,20	
	Hueco puerta (oeste)	1	0,92		2,15	1,98	
	Hueco ventana oficina	1	2,00		1,50	3,00	
E27EPA010	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.						
	FACHADA PRINCIPAL	1	20,00		5,00	100,00	
		1	10,00		3,24	32,40	
	Hueco puerta (oeste)	-1	0,92		2,15	-1,98	
	Hueco puerta (oeste)	-1	1,80		2,15	-3,87	
	Hueco ventanas s.catas, vestuario (oeste)	-3	1,00		0,60	-1,80	
	Hueco ventanas aseos	-2	0,50		0,50	-0,50	
	Hueco ventanas laboratorio	-3	1,00		1,50	-4,50	
	FACHADA POSTERIOR	1	20,00		5,00	100,00	
		1	10,00		3,24	32,40	
	FACHADA ALZADO DERECHO	1	40,00		5,00	200,00	
	Hueco puertas	-2	2,50		3,00	-15,00	
	Hueco ventanas	-2	2,00		0,70	-2,80	
	FACHADA ALZADO IZQUIERDO	1	40,00		5,00	200,00	
	Hueco ventanas	-3	2,00		0,70	-4,20	
	Hueco puerta (oeste)	-1	0,92		2,15	-1,98	
	Hueco ventana oficina	-1	2,00		1,50	-3,00	
	FACHADA FIBROCEMENTO	-1	104,98			-104,98	
	Sala de fermentación	2	9,55		4,50	85,95	
		2	9,00		4,50	81,00	
		-1	1,50		2,50	-3,75	
	Sala producto final	1	9,55		4,50	42,98	
		2	6,85		4,50	61,65	

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		-1	2,50		3,00	-7,50	
		-1	1,50		2,50	-3,75	
	sala de control	1	9,55		4,50	42,98	
		2	3,23		4,50	29,07	
	Sala de mat primas	2	2,80		4,50	25,20	
		2	6,70		4,50	60,30	
	Sala molienda	1	6,70		4,50	30,15	
		2	4,00		4,50	36,00	
		1	34,60		6,50	224,90	
		1	9,70		6,50	63,05	
	Laboratorio	1	6,70		2,50	16,75	
		1	4,60		2,50	11,50	
		-3	1,00		1,50	-4,50	
		-1	1,80		2,15	-3,87	
	Aseos tabique intermedio	1	3,30		2,50	8,25	
	Aseos	2	3,30		2,50	16,50	
		1	1,00		2,50	2,50	
		-2	0,50		0,50	-0,50	
	Vestuario	2	3,35		2,50	16,75	
		2	2,00		2,50	10,00	
		-1	1,00		0,60	-0,60	
	Sala de catas	1	3,36		2,50	8,40	
		2	3,50		2,50	17,50	
		-2	1,00		0,60	-1,20	
	Oficina	1	4,60		2,50	11,50	
		2	3,09		2,50	15,45	
		-1	2,00		1,50	-3,00	

1.409,85

E07HC080

m2

PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR

Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas pre-lacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Sala de fermentación

2	9,55		4,50	85,95
2	9,00		4,50	81,00
-1	1,50		2,50	-3,75

163,20

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO VI FONTANERIA Y SANITARIOS							
E21ADP020	ud P.DUCHA PORC.80x80 COL. ODEON E.PLANO Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeon de Jacob Delafon, en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.						2,00
E21ALL020	ud LAVAMANOS 45x34 COL.G.REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						4,00
E21ANB010	ud INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL COL. Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.						2,00
E21FA010	ud FREG.RED.90x48 2 SENOS G.MEZCL. Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.						2,00
E21FI010	ud FREG.INDUST.A.INOX.60x60 1 SENO Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.						1,00
E21AWV020	ud VERTED.AC.INOX.60x60 G.PARED Vertedero de acero inoxidable, de 60x60 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir) e instalado con grifo de pared 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm. y rejilla, funcionando. (El sifón está incluido e las instalaciones de desagüe).						1,00
E30HA050	ud LAVAVAJILLAS LÍNEA BLANCA Lavavajillas línea blanca cúpula con mesa de prelavado y mesa de salida.						2,00
E20AL045	ud ACOMETIDA DN50 mm.1" POLIETIL. Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						1,00
E20CIA060	ud CONTADOR DN50- 2" EN ARMARIO Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, con conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.						1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E20ML060	<p>m. TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2"</p> <p>Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.</p>						8,00
E20TL020	<p>m. TUBERÍA POLIETILENO DN20 mm. 3/4"</p> <p>Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.</p>	1	0,50			0,50	0,50
E20TL030	<p>m. TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm. 1"</p> <p>Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.</p>	1	36,58			36,58	36,58
E20TL040	<p>m. TUBERÍA POLIETILENO DN32 mm. 1 1/4"</p> <p>Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.</p>	1	24,40			24,40	24,40
E20TL060	<p>m. TUBERÍA POLIETILENO DN50 mm. 2"</p> <p>Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.</p>						88,50
	Tramo 1	1	6,50			6,50	
	Tramo 2	1	4,00			4,00	
	Tramo 3	1	2,50			2,50	
	Tramo 4	1	23,40			23,40	
	Tramo 5	1	16,60			16,60	
	Tramo 6	1	35,50			35,50	
E20VF030	<p>ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3/4" 20mm.</p> <p>Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.</p>						1,00
E20VF040	<p>ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1" 25mm.</p> <p>Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.</p>						38,00
E20VF050	<p>ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm.</p> <p>Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.</p>						16,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E20TC040	<p>m. TUBERÍA DE COBRE DE 20/22 mm.</p> <p>Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</p>						31,60
E20TC050	<p>m. TUBERÍA DE COBRE DE 26/28 mm.</p> <p>Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</p>						7,42

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO VII CARPINTERIA Y VIDRIO							
E15CGB040	ud PUERTA BASCULANTE 3,00x2,30 AUT. Puerta basculante plegable de 3,00x2,30 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada mediante equipo de tracción al techo formado por sistema de cadena fija y motor deslizable con unión mecánica por medio de cadena, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).						2,00
E15CGA010	m2 PUER.ABATIBLE CHAPA PLEGADA 2 H. Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	1	1,80		2,15	3,87	3,87
E15CGC030	m2 PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Molino, mat.primas, s.product.final, s.ferment	4	1,50		2,50	15,00	15,00
E15CPL020	ud PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).						15,00
E13EPL010	ud P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						2,00
E13RZP010	m2 VENT.FIJO C/PARTEL.PINO P/PIN Marco ventanal fijo para acristalar, con partelunas en horizontal y en vertical, realizado en madera de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, con cerco de sección 9x7 cm., colocado sobre precerco de pino 90x35 mm., incluso junquillos de 2x2 cm. y tapajuntas lisos de pino macizo para pintar 80x12 mm., en ambas caras, montado y con p.p. de medios auxiliares. Hueco ventanas s.catas, vestuario (oeste) Hueco ventanas aseos Hueco ventanas laboratorio Hueco ventana oficina	3	1,00		0,60	1,80	13,00
E13RPL010	m2 CARP.EXT.PINO PAÍS P/PINTAR Carpintería exterior para ventanas y/o balcones de hojas practicables, en madera de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, con cerco con carriles para persiana y con hojas sin partelunas, incluso precerco de pino 110x35 mm., tapajuntas interiores lisos de pino macizo para pintar 70x10 mm. y herrajes de colgar y de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.						9,80
							10,50

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E14AAC010	ud Ventana corredera de 2 hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.						
							5,00
E16ESB010	m2 Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio bajo emisivo Planitherm S incoloro de 4 mm. (73/56) y una luna float Planilux incolora de 4 mm., cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8						
							23,50

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO IIX ELECTRICIDAD							
E17BAI010	ud Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A. y transformador.						1,00
E17BD050	m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						220,00
P15FB240	ud Suministro y colocacion de armario de 72 mod., para cuadro general de protección y mando formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 40,160 y 100A, interruptor general de 250A/4P, 4 inters. autom. diferencial de 2x40 A., 30 mA., 1 inters. autom. diferencial de 4x40 A., 300 mA.,6 PIAS de 2x16 A., 10 PIAs de 2x10 A. para proteccion de línea, reloj horario para alumbrado exterior. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando						1,00
E17CL130	m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x150)mm ² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por conductor de cobre 4(1x150) mm ² RV-K 0,6/1 kV libre de halógenos, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Instalación incluyendo conexionado.						10,00
E17CL060	m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x70)mm ² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.						32,00
E17CL030	m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x25)mm ² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.						40,00
E17CI060	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x10 mm ² Derivación individual 5x10 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 10 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						9,00
E17CI050	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x6 mm ² Derivación individual 5x6 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						68,00
E17CT020	m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E17CC020	m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						67,00
E17CC010	m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						286,00
E17MLG010	ud P.LUZ BIPOLAR LEGRAND PLEXO 55 Punto de luz bipolar estanco con intensidad de 10A realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V, incluyendo caja de registro, interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK 07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.						185,00
E17MLM010	ud P.LUZ SENCILLO LEGRAND MOSAIC Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalado.						9,00
E17MLM020	ud P.LUZ CONM. LEGRAND MOSAIC Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalado.						9,00
E17ELE-C1	ud: CUADRO SECUN. MOLINO C1 Cuadro SECUNDARIO C1, formado por caja ABB, de doble aislamiento de superficie, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 interr. autom. mag. de corte gral de 4x40A, 1 interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., 1 PIAS de 4x25 A., tres PIAS de 2x10 A., 1 VG-2 calibrado con contactor CA-20,. Instalado, incluido cableado y conexionado y todo tipo de accesorios. Funcionando.						14,00
E17ELEC-C2	ud CUADRO SECUN. MACERACION Y OTROS C2 Suministro y colocacion de armario C2 para 48 mod. formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 63 y 80A, interruptor general de 125A/4P, 2 inters. autom. diferencial de 4x63 y 80 A.,300 mA., 3 inter. autom. mag de 4x25, 20 y 16 A.,300 mA.,3 PIAS de 2x16 A., 2 PIAs de 2x10 A. para proteccion de línea. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando						1,00
E17ELEC-C3	ud CUADRO SECUN. FRIO Y OTROS C3 Suministro y colocacion de armario C3 para 48 mod. formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 63 y 80A, interruptor general de 80A/4P, 2 inters. autom. diferencial de 4x40 A.,300 mA., 3 inter. autom. mag de 4x40 A.,300 mA.,3 PIAS de 4x16 A., 5 PIAs de 2x16 A. 1 PIAs de 2x10 A, para proteccion de línea. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando						1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E17MLG080	ud Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.						16,00
E17MLG100	ud Punto de salida de cables realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, salida de cables con sujetacables incorporado, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.						5,00
E17MLM100	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada.						16,00
E17MLM140	ud Toma para informática con toma conector coaxial (sin incluir cableado), realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5, incluida caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma para informática RJ45 Legrand Mosaic Blanco, instalada.						4,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO IX ILUMINACION							
E18IEB040	<p>ud LUMIN.ESTANCA DIF.POLICAR.2x36 W.AF</p> <p>Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación intergrados. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>						14,00
E18IN070	<p>ud LUMINAR.INDUS.DESCAR.HALOGENUR. 400W</p> <p>Luminaria industrial de 515 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con el cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio con halogenuros metálicos ovoide de posición de funcionamiento vertical con casquillo arriba de 400 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>						7,00
E18IN020	<p>ud LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 150W</p> <p>Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>						2,00
E18IMB050	<p>ud LUM.EMP.ÓPTICA OLC BRILLO 4x14W.HF</p> <p>Luminaria en miniatura de altura total 54 mm. para 4 lámparas fluorescentes TL 5 de 14 W./840. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizado pintada en blanco, la óptica, con control omnidireccional de la luminaria (OLC), de espejo de brillo elevado es de aluminio de perfecta calidad con elevada eficiencia, lleva reflectores laterales de geometría optimizada y lamas cruzadas tridimensionales; esta óptica cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60° y excede las de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 16(752). La luminaria incorpora un reflector superior y lleva ranuras de extracción de aire. Se suministra con equipo electrónico HF, con 4 lámparas TL 5 de 14 W./840 y con dispositivo de conexión rápida. Su montaje podrá ser individual o en línea. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p>						2,00
E18IMB040	<p>ud LUM.EMP.ÓPTICA OLC BRILLO 3x14W.HF</p> <p>Luminaria en miniatura de altura total 54 mm. para 3 lámparas fluorescentes TL 5 de 14 W./840. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizado pintada en blanco, la óptica, con control omnidireccional de la luminaria (OLC), de espejo de brillo elevado es de aluminio de perfecta calidad con elevada eficiencia, lleva reflectores laterales de geometría optimizada y lamas cruzadas tridimensionales; esta óptica cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60° y excede las de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 16(752). La luminaria incorpora un reflector superior y lleva ranuras de extracción de aire. Se suministra con equipo electrónico HF, con 3 lámparas TL 5 de 14 W./840 y con dispositivo de conexión rápida. Su montaje podrá ser individual o en línea. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p>						8,00
E18IDE070	<p>ud DOWNLIGHT POLICARBONATO LEDs 1x7W.AF</p> <p>Luminaria para empotrar con 1 lámpara LEDs de 7 W., D=213 mm. Reflector de policarbonato vaporizado metalizado y facetado. Difusor prismático. Índice de protección IP 20/Clase II.. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.</p>						10,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E18GDA010	ud Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexio- nado.						15,00
E18GDA040	ud Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con ba- tería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						15,00
U10CR010	ud Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con lu- minaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250W. VSAP, for- mado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodi- zado, cierre inyectado en metacrilato, instalación, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.						6,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO X INSTALACIONES CERVECERAS								
X.I.	ud					SILO DE MALTA		
	Capacidad: 30 m3 Metálico. Chapa galvanizada. Dimensiones: 2000x2000x75000 mm. Incluye transporte y montaje.							1,00
X.II.	ud					CINTA TRANSPORTADORA		
	Sección rectangular.Acero.Longitud: 4.500 mm.Anchura: 780 mm.Altura mínima: 350 mm.Altura máxima: 2,30 m.Banda: 60 m/min.Capacidad: 55m3/h.Electricidad: 1,5 kW.Peso: 340 kg							1,00
X.III.	ud					MOLINO 4 RODILLOS		
	Molino de 4 rodillos. Capacidad: 800 kg/h. Lámina de acero. Motor: 10kW. Incluye transporte y montaje.							1,00
X.IV.	ud					SISTEMA EXTRACCIÓN		
	Caudal: 300 m3/h.Bolsa de recogida.Potencia eléctrica: 1kW							1,00
X.V.	ud					CUBA DE MACERACIÓN		
	Capacidad: 45 hl. Diámetro: 2,25 m. Altura: 2,0 m. Cúpula de acero inoxidable. Agitador especial dos velocidades: 2 KW. Potencia total: 12 KW.Capacidad de servicio: 10 hl de mosto.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad. 4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables. Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304. Entrada de agua de 1"1/2 Clamp. Desagüe general 3"Clamp. 3 desagües de mosto. Escape de vapores 2". Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.							1,00
X.VI.	ud					CUBA FILTRO		
	Capacidad: 45 hl. Diámetro: 2,50 m. Altura: 1,70 m. Motor:1,2 KW. Agitador: 2 KW. Pulverizadores para el lavado.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Desagüe general 3"Clamp.3 desagües de mosto. Rejilla de filtrado en acero inoxidable con aberturas de sección trapezoidal y paso de 0,73 mm, formada por 4 elementos, fácil de desmontar y con un porcentaje de vacío al completo del 12-15%.Válvula de descarga total inferior. Cuello de oca y depósito para el control de la velocidad de filtrado y toma de muestras de mosto. Sonda de control en el depósito para la recirculación y el trasiego en automático. Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.							1,00
X.VII.	ud					CUBA COCCIÓN		
	Capacidad: 45 hl.Diámetro: 2,25 m.Altura: 2,00 m.Sistema recuperación de vaporesResistencias: 11 KWFabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 30. Camisa de calentamiento por vapor en acero inoxidable AISI 304 sobre el fondo.Descarga lateral (antigoteo) para el líquido de condensación que se genera durante la ebullición.Doble esfera de lavado con tubería interior.Mirilla lateral de nivel y control.Entrada de agua de 1"1/2 Clamp.Desagüe total 3" Clamp.Desagüe parcial 1"1/2 Clamp.Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.							1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
X.VIII.	ud	TANQUE REMOLINO						
	Capacidad: 45 hl. Diámetro: 3,0 m. Altura: 1,0 m. Chimenea de retirada de vapor. Entrada tangente por efecto Whirlpool. Toma de muestras para análisis en tubería Whirlpool. Entrada de agua de 1"1/2 Clamp. Desagüe total 3" Clamp. Desagüe parcial 1"1/2 Clamp. Barrera antirrotura de la costra ubicada a la altura de la toma del desagüe parcial. Trampilla de inspección con cierre hermético. Bañera de acero inoxidable con sonda de temperatura PT 100. Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.						1,00	
X.IX.	ud	INTERCAMBIADOR DE CALOR MOSTO/AGUA GLICOLADA						
	Intercambiador de placas corrugadas monofase mosto-agua glicolada (enfriamiento). Superficie de intercambio máxima 62 m2. Longitud: 3.200 mm. Anchura: 1000 mm. Altura: 1.500 mm. Potencia: 1,5 kW. Enfriamiento con agua glicolada proveniente del depósito del equipo de frío. Entrada de mosto con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Entrada de agua gélida con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Salida de mosto enfriado con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación con tirador bloqueable. Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable. Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos). Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador. Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual. Incluye transporte y montaje.						1,00	
X.X.	ud	TANQUE CILINDROCÓNICO						
	Capacidad: 78 hl. Diámetro: 1,60 m. Altura: 4,80 m. Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Sistema limpieza CIP. Aislamiento lateral y del fondo en lana de roca de alta densidad. Presión de servicio: 0,49 bares. 3 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables. Tapa bombeada con trampilla superior de inspección. Cono de fondo una mejor sedimentación de las levaduras. Camisas de enfriamiento lateral e independiente en el fondo. Desagüe general con válvula de mariposa 2". Desagüe parcial en el extremo del cono con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp. Toma de muestras para análisis con boquilla doble. Bañera para bulbo termostático con sonda de temperatura PT 100. Manómetro. Tubo de lavado con empalmes H2O y CO2 de tipo rápido. Esfera de lavado. Válvula de seguridad 2 bares. Válvula de doble efecto presión/depresión ajustada a 3 bares. Varilla de nivel extraíble, unida al tubo de lavado. Incluye transporte y montaje.						12,00	
X.XI.	ud	EQUIPO DE FRÍO						
	Acero inoxidable y suministrado sobre pies fijos. Solo frío hasta -5°C. Control automático de temperatura con cuadro externo. Compresor hermético de pistón con gas ecológico. Condensación por aire. Evaporador de placas en AISI 316. Depósito de agua glicolada aislado en AISI 304. Sin bomba centrífuga primaria. Cuadro de mandos según norma CE con protección IP-55. Frigorías/hora: 92.000 f/h. Gas refrigerante: R-404A. Absorción eléctrica: 23 kW. Presión disponible: 8 m.c.a. Incluye transporte y montaje.						1,00	
X.XII.	ud	FILTRO DE BUJÍAS						
	Capacidad: 8 m3/h. Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Sistema de reequipamiento de filtros TFS (renovación o ampliación del equipo). Posibilidad de secar el sólido filtrado mediante inyección de aire y de vapor. Área: 30,5 m2. Volumen tanque: 3.660 dm3. Altura: 3.850 mm. Superficie ocupada: 2.350x3.300 mm. Potencia eléctrica: 7,4kW. Automatización del equipo. Sistema limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.						1,00	

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
X.XIII.	ud					PASTEURIZADOR	
	<p>Pasteurizador flashControl de las unidades de pasteurización (UP).Potencia eléctrica: 1,8 kW.Diferentes zonas: enfriamiento, regeneración y calentamiento con vapor.Intercambiador de calor con las diferentes zonas.Tanque buffer (control de las UP).Estacionamiento térmico para ajustar la duración.Panel de mando.Placa de intercambio para CIP. Incluye transporte y montaje.</p>						
							1,00
X.XIV.	ud					EMBOTELLADORA/TAPADORA	
	<p>Llenadora en formato rotativo automático.Acero inoxidable AISI 304.Opcionalmente llenadora isobárica.Ajuste de CO2 programado manualmente.Tapadora automática de monocabezal con distribución de tapón automático.Montada llenadora y tapadora sobre un monoblock.Variación electrónica de la velocidad.Producción desde 1.500 hasta 3.000 litros/hora.Velocidad máxima: desde 2.800 hasta 3.400 botellas/hora.Peso de la máquina: 1.400 kg.Potencia: 3,75 kW.Apta para botellas cilíndricas de diámetro entre 55 y 120 mm. Incluye transporte y montaje.</p>						
							1,00
X.XV.	ud					ETIQUETADORA	
	<p>Fabricada enteramente en acero inoxidable AISI 304.Transportador motorizado montado en un chasis de acero inoxidable.Pantalla táctil, auto diagnóstico y memorización de las etiquetas. Aplica etiquetas en productos cilíndricos.Sistema motorizado para ajuste de la altura por medio de la pantalla táctil (altura máx. Etiqueta 160 mm). Potencia: 1,5 kW. Producción media: 6.000 botellas/h. Incluye transporte.</p>						
							1,00
X.XVI.	ud					GENERADOR DE VAPOR	
	<p>Producción de vapor: 70 - 4.000 kg/h.resión de trabajo máxima: 5 bar.Temperatura máxima de trabajo: 159°C.otencia eléctrica: 42.700 W.nchura total 2100 mm.ongitud total 3350 mm.Itura total 1750 mm. Incluye transporte y montaje.</p>						
							1,00
X.XVII.	ud					TANQUE AGUA CALIENTE	
	<p>Capacidad de servicio: 30 hl.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Soldaduras decapadas, lijadas y satinadas.Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.Patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Trampilla superior de inspección con cierre hermético.Tubería de rebosadero con desagüe libre.Varilla de nivel extraíble.Bañera para bulbo del termostato con sonda de temperatura PT 100 equipada con termostato de control en el tablero de la sala de cocimiento.Descarga general con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación y tuberías de aspiración de la bomba de agua fría ó agua caliente, en función del tanque. Incluye transporte.</p>						
							1,00
X.XVIII	ud					COMPRESOR	
	<p>De pistón exento de aceite de una y dos etapa.Presión máxima de trabajo 10 bar.Capacidad 9,60 l/s.Potencia instalada 5 KW.Nivel sonoro 83 dB(A).Silenciador y refrigerador incorporados. Combinación de filtros de aire situado a la entrada del compresor. Incluye transporte y montaje.</p>						
							1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
X.XIX.	m					TUBO VENTURI		
	Acero inoxidable.Dotado de sistema de inyección de aire estéril.Sistema de medida de flujo.Válvula de regulación. Incluye tansporte y montaje.							
							1,50	
X.XX.	ud					BOMBA TIPO 1		
	Bomba centrífuga de acero inoxidable.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.							
							3,00	
X.XXI.	ud					BOMBA TIPO 2		
	Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica 0,45-0,85 kW.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.							
							4,00	
X.XXII.	ud					BOMBA TIPO 3		
	Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica de 1-1,25 kW.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.							
							5,00	
X.XXIII.	ud					BOMBA TIPO 4		
	Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica 2 kW. Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.							
							1,00	
X.XXIV	ud					INTERCAMBIADOR DE CALOR VAPOR AGUA		
	Intercambiador de placas corrugadas monofase válido vapor-agua (calentamiento).Superficie de intercambio máxima 62 m2.Dimensiones intercambiador vapor-agua.Longitud: 2.580 mm.Anchura: 760 mm.Altura: 1.500 mm.Potencia: 1kW.Sistema de recuperación del agua caliente ya utilizada en el depósito de acumulación de agua caliente para reducir el consumo y evitar pérdida de agua. El agua se podrá reutilizar en un segundo ciclo de cocimiento o lavado de la instalación.Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable.Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos).Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador.Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual. Incluye tansporte y montaje.							
							1,00	
X.XXV	m					TUBERIA ACERO INOXIDABLE 15 mm		
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje							
	Salida condensado CM	1	5,39			5,39		

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Salida condensado CC	1	6,49			6,49	
							11,88
X.XXVI	m					TUBERIA ACERO INOXIDABLE 8 mm	
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje						
	Salida condensado - lplacas	1	9,76			9,76	
							9,76
X.XXVII	m					TUBERIA ACERO INOXIDABLE 20 mm	
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje						
	Salida condensado -pasteur	1	26,90			26,90	
	Tramo 5-6	1	1,87			1,87	
							28,77
X.XXVIII	m					TUBERIA ACERO INOXIDABLE 32 mm	
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje						
	Tramo 5-Gvap	1	3,72			3,72	
	TAC-Gvap	1	3,00			3,00	
							6,72
X.XXIX.	m					TUBERIA ACERO INOXIDABLE 40 mm	
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje						
	Salida mosto int. placas	1	63,60			63,60	
	Salida cerveza t. ferment	1	22,40			22,40	
	Vapor 2-interc	1	25,46			25,46	
							111,46
X.XXX.	m					TUBERIA ACERO INOXIDABLE 65 mm	
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje						
	Entrada past mosto	1	5,60			5,60	
	VAPOR						
	1-CC	1	27,81			27,81	
	1-CM	1	24,36			24,36	
							57,77
X.XXXI.	m					TUBERIA ACERO INOXIDABLE 80 mm	
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje						
	Salida mosto CF	1	2,00			2,00	
	Entrada pasta CF	1	3,50			3,50	
	Salida mosto cuba cocción	1	6,80			6,80	
	Vapor tramor 3- past	1	32,44			32,44	
							44,74
X.XXXII.	m					TUBERIA ACERO INOXIDABLE 100 mm	
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje						
	Entrada agua CM y CF	1	28,90			28,90	
	VAPOR						
	Tramo 3-1	1	26,60			26,60	
	Tramo 2-1	1	23,40			23,40	
							78,90
X.XXXIII.	m					TUBERÍA ACERP INOXIDABLE 150 mm	
	Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje						
	Gvapor-3	1	2,96			2,96	
							2,96

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO XI PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS							
E26FJ150	ud SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.						31,00
E26FEA050	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						3,00
E26FEE200	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.						1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO XII MOVILIARIO							
E300D260	ud Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.						1,00
E300D270	ud Mesa para impresora fabricada en tablero aglomerado revestida en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con baldas a distintas alturas, de 1600x800x730 mm.						1,00
E300D390	ud Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.						4,00
E300I020	ud Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.						1,00
E300A050	ud Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.						4,00
E300A060	ud Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura.						4,00
E300A070	ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.						5,00
E300A110	ud Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.						1,00
E300A120	ud Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.						3,00
E300A130	ud Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.						3,00
ENASKJDH7	ud Mampara duchas, mesas lineales para sala de catas con paneles., espejos, porta escobilla y porta rollo de papel, dosificador jabón líquido, ordenadores, mesa sala de control, etc						

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E45ASDJ	ud					MOVILIARIO LABORATORIO	1,00
							1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO XIII INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS							
EHDJKS6	ud Longitud total: 3.630 mm.Ancho: 1.260 mm.Altura de elevación: 4.500 mm.Pasillo de estiba para palets (800mm x 1.200mm): 2.700 mm.Radio de giro: 1350 mm.Fuente energética: batería.Capacidad de carga: 1 tonelada						1,00
							1,00
EYGH78	ud Climatizador 4 splits. Capacidad 2470-6800-8740-3040-8600-10650. Consumo 460-1670-2930-630-1860-2540.Conexiones tuberías 6,4x4 líquido;9,5x2, 12,7x1. Refrigerante R-410A. DImensiones 735x936x300 mm. Nivel de potencia acústica 61. Carga de diseño: refrigeración 6,80kW. Calefacción 5,84 kW.						1,00
							1,00
EJSDFH8	ud Dimensiones de 4'50 metros de largo y 2 de alto hacen, desde 15 hasta 19.6 m3 de carga útil.Impulsada por un motor 3.0 turbo de 180 CV, te hará sentir la máxima ligereza en todo momento, haciendo tu trabajo lo más ameno y grato posible.Dispone de techo sobreelevado, longitud de 3 metros, rueda gemela trasera, puertas amplias con capacidad para palet y asiento conductor HIDRÁULICO CON BRAZO DERECHO.. Altura máxima exterior corresponde a 2'75 metros. Peldaño con altura 675 mm.						1,00
							1,00
ENCAK8	ud MAQUINARIA Y MATERIALES ANÁLISIS LABORATORIO						1,00
							1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO XIV URBANIZACIÓN							
XIV.I.	m3 Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil acceso y camino						
		1	15,00	20,00	0,50	150,00	
							150,00
XIV.II.	m2 Pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2, tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica, acabado cpm textura superficial, ranurada para calzadas.						
		1	13,60	29,60		402,56	
		1	2,00	29,60		59,20	
		1	6,40	40,00		256,00	
		1	2,00	40,00		80,00	
							797,76
XIV.III.	m2 Acera de losea hidráulica en relieve de 30x30 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 30 mm y 10 cm de espesor, i/junta de dilatación						
		1	26,00	1,00		26,00	
		1	6,00	1,00		6,00	
		1	26,00	1,00		26,00	
		1	54,00	1,00		54,00	
		1	54,80	1,00		54,80	
							166,80
XIV.IV.	m2 Valla de malla electrosoldada negra de 50x50/4 de Temisa o similar, recercada con tubo metálico rectangular de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 5 m de tubo de 60x60x1,5..., totalmente monotada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, y accesorios.						
		1	28,00		2,30	64,40	
		1	6,00		2,30	13,80	
		1	28,00		2,30	64,40	
		1	56,00		2,30	128,80	
		1	56,80		2,30	130,64	
							402,04
XIV.V.	ud PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2H.6x2,5 m						
							1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
XV.I.	CAPÍTULO XV GESTIÓN DE RESIDUOS GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN						1,00

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

XVI.I.	CAPÍTULO XVI SEGURIDAD Y SALUD SEGURIDAD Y SALUD						1,00
--------	--	--	--	--	--	--	------



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria cervecera en el
municipio de Baltanás (Palencia)**

PRESUPUESTOS

Alumno: Tania Herrero Fernández
Tutora: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Septiembre de 2015

PRESUPUESTOS

ÍNDICE PRESUPUESTOS

1. Cuadro de precios 1	3
2. Cuadro de precios 2.....	33
3. Presupuesto.....	67
4. Resumen presupuesto.....	97

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,55
		CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E02EM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	17,06
		DIECISIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
E02ES050	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	21,06
		VEINTIUN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
E02TT040	m3	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	11,03
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO II RED DE SANEAMIENTO			
E03M010	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	570,81
			QUINIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
E31	m	CANALÓN DE PVC DE 250 mm Canalón circular de PVC con óxido de titanio, par aencolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	12,69
			DOCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
E32	m	BAJANTE PVC PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES 110 mm Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor según UNE-EN 1329-1, con sistema de unión por junta elástica, colgada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando según CTE-HS-5.	17,23
			DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
E03ALR050	ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x51x70 cm. Arqueta de registro de 63x51x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	116,41
			CIENTO DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
E03ALP010	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 38x38x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasilones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	65,57
			SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E03ALP020	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x51x65 cm Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasilones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	101,09
			CIENTO UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
E39JSK	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 38x26x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 38x26x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasilones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	62,95
			SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E40HSG	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x38x65 cm Arqueta enterrada no registrable, de 51x38x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	91,35
			NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
E41JDSHS	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 63x51x70 cm Arqueta enterrada no registrable, de 63x51x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	97,02
			NOVENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS
E03ALA010	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	88,58
			OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E03ALA020	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 51x51x65cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	125,24
			CIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
E03ALS010	ud	ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm. Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	76,52
			SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
E03OEP005	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,25
			TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
E03OEP008	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	14,46

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E030EP010	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	CATORCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS 21,34
E030EP020	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 200mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	VEINTIUN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS 28,53
E030EP030	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS 50,20
E12SEBV010	m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 32 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	CINCUENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS 4,27
E12SEBV020	m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 4,99
EHS62E	m	TUBERÍA DE PVC SERIE C 60mm	CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 5,21
EHDILE73	m	TUBERÍA DE PVC SERIE C 80 mm	CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS 5,29
E12SEJF090	m.	BAJ.FEC.FUNDICIÓN 100 mm. Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, totalmente instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. Según DB-HS 4.	CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS 19,24
ESH587H	ud	BOTE SIFÓNICO SUMID.PVC c/t rej	DIECINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS 22,50
E03EUP040	ud	SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 300x300 SV 90-110 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm. y con salida vertical de 90-110 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS 33,11
E03EUP020	ud	SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	TREINTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS 23,39
			VEINTITRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E20WGI010	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	10,30
			DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
E20WGI020	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN Y Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	10,21
			DIEZ EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO III CIMENTACIONES			
E04EM020	m3	HORM.MASA HA-25/P/20/IIa V.GRÚA Hormigón en masa HA-25/P/20/IIa, de limpieza elaborado en central en relleno de encepados de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE y EHE.	100,02
E04EA040	m3	H.ARM. HA-25/B/20/IIa 60 kg. V.BOMBA Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia blanda, T _{máx.} 20 mm., elaborado en central en relleno de encepados de pilotes de cimentación, incluso armadura (60 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con bomba para un volumen menor de 40 m3, vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE, EME y EHE.	327,30
E04SA010	m2	SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.#15x15x5 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	12,61
E04SE010	m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	6,70
		CIENT EUROS con DOS CÉNTIMOS	
		TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
		DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
		SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO IV ESTRUCTURA			
E05AAL005	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	1,85
E05AP010	ud	PLAC.ANCLAJ.S275 30x30x1,5cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	24,25
E05AC030	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO Z Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	13,12
E09IMP010	m2	CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	29,28

UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

TRECE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

VEINTINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO V CERRAMIENTOS Y DIVISIONES			
E07BHB020	m2	FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/VT Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	38,83
		TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E08PEM010	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	9,80
		NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
E07LD050	m2	FÁB.LADR.14 cm. LHD 29x14x10 MORT.M-5 Fábrica de 14 cm. de espesor de ladrillo hueco doble de 29x14x10 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	23,20
		VEINTITRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E07HF010	m2	FACH.FIBROCEMENTO PLACA ONDULADA GRIS Revestimiento de fachada (tabique pluvial) con placas de fibrocemento perfil mini onda en gris sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de replanteo, tapajuntas, aplomado, elementos de remate, piezas especiales, solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, medios auxiliares y limpieza, totalmente instalada. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos mayores a 4 m2.	16,68
		DIECISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E07TYM120	m2	TABIQUE SENCILLO (15+90+15) E=120mm./400 Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 120 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.	40,97
		CUARENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E08TAE010	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	15,67
		QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E12AG010	m2	ALIC. PLAQUETA GRES NATURAL 20x20cm.C/ADH. Alicatado con plaqueta de gres natural 20x20 cm. (Al,AlII s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt color y limpieza, S/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	36,88
		TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E07RC010	m2	RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO Recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RY-85. Medida la superficie realmente ejecutada.	11,47
		ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E07RC035	m2	RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.FÁB.VIST. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de fábrica vista, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03. Medida la superficie realmente ejecutada.	16,64
		DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E27EPA010	m2	PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	5,41
		CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
E07HC080	m2	PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	76,94
		SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO VI FONTANERIA Y SANITARIOS			
E21ADP020	ud	P.DUCHA PORC.80x80 COL. ODEON E.PLANO Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeon de Jacob Delafon, en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.	226,97
		DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E21ALL020	ud	LAVAMANOS 45x34 COL.G.REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	104,88
		CIENTO CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E21ANB010	ud	INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL COL. Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	193,37
		CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E21FA010	ud	FREG.RED.90x48 2 SENOS G.MEZCL. Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.	260,46
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E21FI010	ud	FREG.INDUST.A.INOX.60x60 1 SENO Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	1.015,92
		MIL QUINCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E21AWV020	ud	VERTED.AC.INOX.60x60 G.PARED Vertedero de acero inoxidable, de 60x60 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir) e instalado con grifo de pared 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm. y rejilla, funcionando. (El sifón está incluido e las instalaciones de desagüe).	283,12
		DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
E30HA050	ud	LAVAVAJILLAS LÍNEA BLANCA Lavavajillas línea blanca cúpula con mesa de prelavado y mesa de salida.	238,00
		DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS	
E20AL045	ud	ACOMETIDA DN50 mm.1" POLIETIL. Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	84,03
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
E20CIA060	ud	CONTADOR DN50- 2" EN ARMARIO Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	477,84
		CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E20ML060	m.	TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2" Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	18,93
E20TL020	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN20 mm. 3/4" Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS 3,02
E20TL030	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm. 1" Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS 3,37
E20TL040	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN32 mm. 1 1/4" Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS 3,79
E20TL060	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN50 mm. 2" Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 8,07
E20VF030	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3/4" 20mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS 13,27
E20VF040	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1" 25mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	TRECE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 15,71
E20VF050	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS 26,23
E20TC040	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 20/22 mm. Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	VEINTISEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS 10,96
E20TC050	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 26/28 mm. Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS 13,85
			TRECE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO VII CARPINTERIA Y VIDRIO			
E15CGB040	ud	PUERTA BASCULANTE 3,00x2,30 AUT. Puerta basculante plegable de 3,00x2,30 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada mediante equipo de tracción al techo formado por sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de cadena, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).	1.242,14
		MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
E15CGA010	m2	PUER.ABATIBLE CHAPA PLEGADA 2 H. Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizado y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	111,31
		CIENTO ONCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
E15CGC030	m2	PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	111,35
		CIENTO ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E15CPL020	ud	PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	73,15
		SETENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
E13EPL010	ud	P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	123,12
		CIENTO VEINTITRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
E13RZP010	m2	VENT.FIJO C/PARTEL.PINO P/PIN Marco ventanal fijo para acristalar, con partelunas en horizontal y en vertical, realizado en madera de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, con cerco de sección 9x7 cm., colocado sobre precerco de pino 90x35 mm., incluso junquillos de 2x2 cm. y tapajuntas lisos de pino macizo para pintar 80x12 mm., en ambas caras, montado y con p.p. de medios auxiliares.	144,57
		CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E13RPL010	m2	CARP.EXT.PINO PAÍS P/PINTAR Carpintería exterior para ventanas y/o balcones de hojas practicables, en madera de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, con cerco con carriles para persiana y con hojas sin partelunas, incluso precerco de pino 110x35 mm., tapajuntas interiores lisos de pino macizo para pintar 70x10 mm. y herrajes de colgar y de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.	414,74
		CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E14AAC010	ud	VENT.AL.NA.CORRED. 2H.120x120cm. Ventana corredera de 2 hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	170,28
		CIENTO SETENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E16ESB010	m2	D. ACRIST. CLIMALIT PLANITHERM S 4/6,8/4 Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio bajo emisivo Planitherm S incoloro de 4 mm. (73/56) y una luna float Planilux incolora de 4 mm., cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuíñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8	46,81
			CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO IIX ELECTRICIDAD			
E17BAI010	ud	MÓD. CONTAD. MEDIDA IND. HASTA 250 A. Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A. y transformador.	585,10
		QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
E17BD050	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	6,48
		SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
P15FB240	ud	CUADRO GRAL M. Y PROT. (72md:) Suministro y colocacion de armario de 72 mod., para cuadro general de protección y mando formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 40,160 y 100A, interruptor general de 250A/4P, 4 inters. autom. diferencial de 2x40 A., 30 mA., 1 inters. autom. diferencial de 4x40 A., 300 mA., 6 PIAS de 2x16 A., 10 PIAs de 2x10 A. para proteccion de línea, reloj horario para alumbrado exterior. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	2.709,57
		DOS MIL SETECIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17CL130	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x150)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por conductor de cobre 4(1x150) mm ² RV-K 0,6/1 kV libre de halógenos, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Instalación incluyendo conexionado.	79,97
		SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17CL060	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x70)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	49,53
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17CL030	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x25)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	33,60
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
E17CI060	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x10 mm² Derivación individual 5x10 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 10 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	17,76
		DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E17CI050	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x6 mm² Derivación individual 5x6 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	14,88
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17CT020	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	10,62
		DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E17CC020	m.	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,24
E17CC010	m.	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	6,66
E17MLG010	ud	P.LUZ BIPOLAR LEGRAND PLEXO 55 Punto de luz bipolar estanco con intensidad de 10A realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu. y aislamiento VV 750 V, incluyendo caja de registro, interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK 07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	30,54
E17MLM010	ud	P.LUZ SENCILLO LEGRAND MOSAIC Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalado.	25,03
E17MLM020	ud	P.LUZ CONM. LEGRAND MOSAIC Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalado.	47,22
E17ELE-C1	ud:	CUADRO SECUN. MOLINO C1 Cuadro SECUNDARIO C1, formado por caja ABB, de doble aislamiento de superficie, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 interr. autom. mag. de corte gral de 4x40A, 1 interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., 1 PIAS de 4x25 A., tres PIAS de 2x10 A., 1 VG-2 calibrado con contactor CA-20,. Instalado, incluido cableado y conexionado y todo tipo de accesorios. Funcionando.	583,22
E17ELEC-C2	ud	CUADRO SECUN. MACERACION Y OTROS C2 Suministro y colocacion de armario C2 para 48 mod. formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 63 y 80A, interruptor general de 125A/4P, 2 inters. autom. diferencial de 4x63 y 80 A.,300 mA., 3 inter. autom. mag de 4x25, 20 y 16 A.,300 mA.,3 PIAS de 2x16 A., 2 PIAs de 2x10 A. para proteccion de línea. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	1.808,11
E17ELEC-C3	ud	CUADRO SECUN. FRIO Y OTROS C3 Suministro y colocacion de armario C3 para 48 mod. formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 63 y 80A, interruptor general de 80A/4P, 2 inters. autom. diferencial de 4x40 A.,300 mA., 3 inter. autom. mag de 4x40 A.,300 mA.,3 PIAS de 4x16 A., 5 PIAs de 2x16 A. 1 PIAs de 2x10 A, para proteccion de línea. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	1.529,57
E17MLG080	ud	B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55 Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	31,26

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E17MLG100	ud	SALIDA CABLES LEGRAND PLEXO 55 Punto de salida de cables realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, salida de cables con sujetacables incorporado, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	26,95
			VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E17MLM100	ud	B.ENCH.SCHUKO LEGRAND MOSAIC Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada.	28,80
			VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
E17MLM140	ud	TOMA INFORM. RJ45 LEGRAND MOSAIC Toma para informática con toma conector coaxial (sin incluir cableado), realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5, incluida caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma para informática RJ45 Legrand Mosaic Blanco, instalada.	27,02
			VEINTISIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO IX ILUMINACION			
E18IEB040	ud	LUMIN.ESTANCA DIF.POLICAR.2x36 W.AF Luminaria estancia, en material plástico de 2x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	48,35
		CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E18IN070	ud	LUMINAR.INDUS.DESCAR.HALOGENUR. 400W Luminaria industrial de 515 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con el cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio con halogenuros metálicos ovoide de posición de funcionamiento vertical con casquillo arriba de 400 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	238,16
		DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
E18IN020	ud	LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 150W Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	226,48
		DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E18IMB050	ud	LUM.EMP.ÓPTICA OLC BRILLO 4x14W.HF Luminaria en miniatura de altura total 54 mm. para 4 lámparas fluorescentes TL 5 de 14 W./840. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizado pintada en blanco, la óptica, con control omnidireccional de la luminaria (OLC), de espejo de brillo elevado es de aluminio de perfecta calidad con elevada eficiencia, lleva reflectores laterales de geometría optimizada y lamas cruzadas tridimensionales; esta óptica cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60° y excede las de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 16(752). La luminaria incorpora un reflector superior y lleva ranuras de extracción de aire. Se suministra con equipo electrónico HF, con 4 lámparas TL 5 de 14 W./840 y con dispositivo de conexión rápida. Su montaje podrá ser individual o en línea. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	261,91
		DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
E18IMB040	ud	LUM.EMP.ÓPTICA OLC BRILLO 3x14W.HF Luminaria en miniatura de altura total 54 mm. para 3 lámparas fluorescentes TL 5 de 14 W./840. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizado pintada en blanco, la óptica, con control omnidireccional de la luminaria (OLC), de espejo de brillo elevado es de aluminio de perfecta calidad con elevada eficiencia, lleva reflectores laterales de geometría optimizada y lamas cruzadas tridimensionales; esta óptica cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60° y excede las de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 16(752). La luminaria incorpora un reflector superior y lleva ranuras de extracción de aire. Se suministra con equipo electrónico HF, con 3 lámparas TL 5 de 14 W./840 y con dispositivo de conexión rápida. Su montaje podrá ser individual o en línea. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	239,25
		DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
E18IDE070	ud	DOWNLIGHT POLICARBONATO LEDs 1x7W.AF Luminaria para empotrar con 1 lámpara LEDs de 7 W., D=213 mm. Reflector de policarbonato vaporizado metalizado y facetado. Difusor prismático. Índice de protección IP 20/Clase II.. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.	42,88
		CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E18GDA010	ud	BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX NOVA N1 Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	42,49
			CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
E18GDA040	ud	BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX NOVA C3 Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	88,77
			OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
U10CR010	ud	BRAZO INCL. 15° D=33 VSAP 150W. Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250W. VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalación, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.	480,74
			CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO X INSTALACIONES CERVECERAS			
X.I.	ud	SILO DE MALTA Capacidad: 30 m3 Metálico. Chapa galvanizada. Dimensiones: 2000x2000x75000 mm. Incluye transporte y montaje.	2.236,10
		DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
X.II.	ud	CINTA TRANSPORTADORA Sección rectangular.Acero.Longitud: 4.500 mm.Anchura: 780 mm.Altura mínima: 350 mm.Altura máxima: 2,30 m.Banda: 60 m/min.Capacidad: 55m3/h.Electricidad: 1,5 kW.Peso: 340 kg	524,60
		QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
X.III.	ud	MOLINO 4 RODILLOS Molino de 4 rodillos. Capacidad: 800 kg/h. Lámina de acero. Motor: 10kW. Incluye transporte y montaje.	2.500,00
		DOS MIL QUINIENTOS EUROS	
X.IV.	ud	SISTEMA EXTRACCIÓN Caudal: 300 m3/h.Bolsa de recogida.Potencia eléctrica: 1kW	106,24
		CIENTO SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
X.V.	ud	CUBA DE MACERACIÓN Capacidad: 45 hl. Diámetro: 2,25 m. Altura: 2,0 m. Cúpula de acero inoxidable. Agitador especial dos velocidades: 2 KW. Potencia total: 12 KW.Capacidad de servicio: 10 hl de mosto.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad. 4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables. Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304. Entrada de agua de 1"1/2 Clamp. Desagüe general 3"Clamp. 3 desagües de mosto. Escape de vapores 2". Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	23.632,20
		VEINTITRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
X.VI.	ud	CUBA FILTRO Capacidad: 45 hl. Diámetro: 2,50 m. Altura: 1,70 m. Motor:1,2 KW. Agitador: 2 KW. Pulverizadores para el lavado.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Desagüe general 3"Clamp.3 desagües de mosto. Rejilla de filtrado en acero inoxidable con aberturas de sección trapezoidal y paso de 0,73 mm, formada por 4 elementos, fácil de desmontar y con un porcentaje de vacío al completo del 12-15%.Válvula de descarga total inferior. Cuello de oca y depósito para el control de la velocidad de filtrado y toma de muestras de mosto. Sonda de control en el depósito para la recirculación y el trasiego en automático. Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	16.581,60
		DIECISEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
X.VII.	ud	CUBA COCCIÓN Capacidad: 45 hl.Diámetro: 2,25 m.Altura: 2,00 m.Sistema recuperación de vaporesResistencia: 11 KWFabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 30. Camisa de calentamiento por vapor en acero inoxidable AISI 304 sobre el fondo.Descarga lateral (antigoteo) para el líquido de condensación que se genera durante la ebullición.Doble esfera de lavado con tubería interior.Mirilla lateral de nivel y control.Entrada de agua de 1"1/2 Clamp.Desagüe total 3" Clamp.Desagüe parcial 1"1/2 Clamp.Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	15.450,00
		QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X.VIII.	ud	<p>TANQUE REMOLINO Capacidad: 45 hl. Diámetro: 3,0 m. Altura: 1,0 m. Chimenea de retirada de vapor. Entrada tangente por efecto Whirlpool. Toma de muestras para análisis en tubería Whirlpool. Entrada de agua de 1"1/2 Clamp. Desagüe total 3" Clamp. Desagüe parcial 1"1/2 Clamp. Barrera antirrotura de la costura ubicada a la altura de la toma del desagüe parcial. Trampilla de inspección con cierre hermético. Bañera de acero inoxidable con sonda de temperatura PT 100. Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.</p>	6.523,10
			SEIS MIL QUINIENTOS VEINTITRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
X.IX.	ud	<p>INTERCAMBIADOR DE CALOR MOSTO/AGUA GLICOLADA Intercambiador de placas corrugadas monofase mosto-agua glicolada (enfriamiento). Superficie de intercambio máxima 62 m². Longitud: 3.200 mm. Anchura: 1000 mm. Altura: 1.500 mm. Potencia: 1,5 kW. Enfriamiento con agua glicolada proveniente del depósito del equipo de frío. Entrada de mosto con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Entrada de agua gélida con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Salida de mosto enfriado con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación con tirador bloqueable. Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable. Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos). Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador. Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual. Incluye transporte y montaje.</p>	1.750,00
			MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
X.X.	ud	<p>TANQUE CILINDROCÓNICO Capacidad: 78 hl. Diámetro: 1,60 m. Altura: 4,80 m. Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Sistema limpieza CIP. Aislamiento lateral y del fondo en lana de roca de alta densidad. Presión de servicio: 0,49 bares. 3 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables. Tapa bombeada con trampilla superior de inspección. Cono de fondo una mejor sedimentación de las levaduras. Camisas de enfriamiento lateral e independiente en el fondo. Desagüe general con válvula de mariposa 2". Desagüe parcial en el extremo del cono con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp. Toma de muestras para análisis con boquilla doble. Bañera para bulbo termostático con sonda de temperatura PT 100. Manómetro. Tubo de lavado con empalmes H₂O y CO₂ de tipo rápido. Esfera de lavado. Válvula de seguridad 2 bares. Válvula de doble efecto presión/depresión ajustada a 3 bares. Varilla de nivel extraíble, unida al tubo de lavado. Incluye transporte y montaje.</p>	2.960,00
			DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS
X.XI.	ud	<p>EQUIPO DE FRÍO Acero inoxidable y suministrado sobre pies fijos. Solo frío hasta -5°C. Control automático de temperatura con cuadro externo. Compresor hermético de pistón con gas ecológico. Condensación por aire. Evaporador de placas en AISI 316. Depósito de agua glicolada aislado en AISI 304. Sin bomba centrífuga primaria. Cuadro de mandos según norma CE con protección IP-55. Frigoriferos/hora: 92.000 f/h. Gas refrigerante: R-404A. Absorción eléctrica: 23 kW. Presión disponible: 8 m.c.a. Incluye transporte y montaje.</p>	6.682,20
			SEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
X.XII.	ud	<p>FILTRO DE BUJÍAS Capacidad: 8 m³/h. Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Sistema de reequipamiento de filtros TFS (renovación o ampliación del equipo). Posibilidad de secar el sólido filtrado mediante inyección de aire y de vapor. Área: 30,5 m². Volumen tanque: 3.660 dm³. Altura: 3.850 mm. Superficie ocupada: 2.350x3.300 mm. Potencia eléctrica: 7,4kW. Automatización del equipo. Sistema limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.</p>	17.425,00
			DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X.XIII.	ud	PASTEURIZADOR Pasteurizador flashControl de las unidades de pasteurización (UP).Potencia eléctrica: 1,8 kW.Diferentes zonas: enfriamiento, regeneración y calentamiento con vapor.Intercambiador de calor con las diferentes zonas.Tanque buffer (control de las UP).Estacionamiento térmico para ajustar la duración.Panel de mando.Placa de intercambio para CIP. Incluye transporte y montaje.	9.425,00
			NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS
X.XIV.	ud	EMBOTELLADORA/TAPADORA Llenadora en formato rotativo automático.Acero inoxidable AISI 304.Opcionalmente llenadora isobárica.Ajuste de CO2 programado manualmente.Tapadora automática de monocabezal con distribución de tapón automático.Montada llenadora y tapadora sobre un monoblock.Variación electrónica de la velocidad.Producción desde 1.500 hasta 3.000 litros/hora.Velocidad máxima: desde 2.800 hasta 3.400 botellas/hora.Peso de la máquina: 1.400 kg.Potencia: 3,75 kW.Apta para botellas cilíndricas de diámetro entre 55 y 120 mm. Incluye transporte y montaje.	9.040,00
			NUEVE MIL CUARENTA EUROS
X.XV.	ud	ETIQUETADORA Fabricada enteramente en acero inoxidable AISI 304.Transportador motorizado montado en un chasis de acero inoxidable.Pantalla táctil, auto diagnóstico y memorización de las etiquetas. Aplica etiquetas en productos cilíndricos.Sistema motorizado para ajuste de la altura por medio de la pantalla táctil (altura máx. Etiqueta 160 mm). Potencia: 1,5 kW. Producción media: 6.000 botellas/h. Incluye transporte.	3.004,26
			TRES MIL CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
X.XVI.	ud	GENERADOR DE VAPOR Producción de vapor: 70 - 4.000 kg/h.resión de trabajo máxima: 5 bar.Temperatura máxima de trabajo: 159°C.otencia eléctrica: 42.700 W.nchura total 2100 mm.ongitud total 3350 mm.Itura total 1750 mm. Incluye transporte y montaje.	7.895,20
			SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
X.XVII.	ud	TANQUE AGUA CALIENTE Capacidad de servicio: 30 hl.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Soldaduras decapadas, lijadas y satinadas.Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.Patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Trampilla superior de inspección con cierre hermético.Tubería de rebosadero con desagüe libre.Varilla de nivel extraíble.Bañera para bulbo del termostato con sonda de temperatura PT 100 equipada con termostato de control en el tablero de la sala de cocimiento.Descarga general con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación y tuberías de aspiración de la bomba de agua fría ó agua caliente, en función del tanque. Incluye transporte.	1.300,00
			MIL TRESCIENTOS EUROS
X.XVIII	ud	COMPRESOR De pistón exento de aceite de una y dos etapa.Presión máxima de trabajo 10 bar.Capacidad 9,60 l/s.Potencia instalada 5 KW.Nivel sonoro 83 dB(A).Silenciador y refrigerador incorporados. Combinación de filtros de aire situado a la entrada del compresor. Incluye transporte y montaje.	800,00
			OCHOCIENTOS EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X.XIX.	m	TUBO VENTURI Acero inoxidable.Dotado de sistema de inyección de aire estéril.Sistema de medida de flujo.Válvula de regulación. Incluye transporte y montaje.	226,00
		DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS	
X.XX.	ud	BOMBA TIPO 1 Bomba centrífuga de acero inoxidable.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye transporte y montaje.	198,90
		CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
X.XXI.	ud	BOMBA TIPO 2 Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica 0,45-0,85 kW.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye transporte y montaje.	280,60
		DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
X.XXII.	ud	BOMBA TIPO 3 Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica de 1-1,25 kW.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye transporte y montaje.	350,00
		TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS	
X.XXIII.	ud	BOMBA TIPO 4 Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica 2 kW. Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye transporte y montaje.	550,00
		QUINIENTOS CINCUENTA EUROS	
X.XXIV	ud	INTERCAMBIADOR DE CALOR VAPOR AGUA Intercambiador de placas corrugadas monofase válido vapor-agua (calentamiento).Superficie de intercambio máxima 62 m2.Dimensiones intercambiador vapor-agua.Longitud: 2.580 mm.Anchura: 760 mm.Altura: 1.500 mm.Potencia: 1kW.Sistema de recuperación del agua caliente ya utilizada en el depósito de acumulación de agua caliente para reducir el consumo y evitar pérdida de agua. El agua se podrá reutilizar en un segundo ciclo de cocimiento o lavado de la instalación.Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable.Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos).Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador.Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual. Incluye transporte y montaje.	1.175,00
		MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS	
X.XXV	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 15 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	4,56
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
X.XXVI	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 8 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	4,40
		CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
X.XXVII	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 20 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	4,60
		CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X.XXVIII	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 32 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	4,80
		CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
X.XXIX.	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 40 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	4,96
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
X.XXX.	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 65 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	5,20
		CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
X.XXXI.	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 80 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	5,70
		CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
X.XXXII.	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 100 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	5,94
		CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
X.XXXIII.	m	TUBERÍA ACERP INOXIDABLE 150 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	6,11
		SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XI PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
E26FJ150	ud	SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	2,85
		DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E26FEA050	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	62,53
		SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E26FEE200	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	142,17
		CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XII MOVILIARIO			
E300D260	ud	MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730 Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	192,50
		CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
E300D270	ud	MESA IMPRESORA NIVEL MED. 800x600x730 Mesa para impresora fabricada en tablero aglomerado revestida en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con baldas a distintas alturas, de 1600x800x730 mm.	195,90
		CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
E300D390	ud	ARMARIO ESTANT.4ENTREP.500x440x1800 Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.	361,00
		TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS	
E300I020	ud	SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	339,00
		TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS	
E300A050	ud	PERCHERO 8 COLGADORES 178 cm ALTURA Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	54,17
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
E300A060	ud	PARAGÜERO METÁLICO D-210mm Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura.	24,05
		VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
E300A070	ud	PAPELERA DE REJILLA D-230mm Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.	13,85
		TRECE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E300A110	ud	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.	47,65
		CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E300A120	ud	SECAMANOS ELECTRÓNICO AIRE CALIENTE200W Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.	66,01
		SESENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	
E300A130	ud	PORTATOALLAS DE PAPEL DE MANOS Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.	45,11
		CUARENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
ENASKJDH7	ud	MOVILIARIO Y EMENTOS AUXILIARES Mampara duchas, mesas lineales para sala de catas con paneles,, espejos, porta escobilla y porta rollo de papel, dosificador jabón líquido, ordenadores, mesa sala de control, etc	6.000,00
		SEIS MIL EUROS	
E45ASDJ	ud	MOVILIARIO LABORATORIO	2.000,00
		DOS MIL EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XIII INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS			
EHDJKS6	ud	CARRETILLA ELEVADORA Longitud total: 3.630 mm.Ancho: 1.260 mm.Altura de elevación: 4.500 mm.Pasillo de estiba para palets (800mm x 1.200mm): 2.700 mm.Radio de giro: 1350 mm.Fuente energética: batería.Capacidad de carga: 1 tonelada	1.545,00
		MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS	
EYGH78	ud	CLIMATIZADOR 4MX568F Climatizador 4 splits. Capacidad 2470-6800-8740-3040-8600-10650. Consumo 460-1670-2930-630-1860-2540.Conexiones tuberías 6,4x4 líquido;9,5x2, 12,7x1. Refrigerante R-410A. DImensiones 735x936x300 mm. Nivel de potencia acústica 61. Carga de diseño: refrigeración 6,80kW. Calefacción 5,84 kW.	2.990,00
		DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS	
EJSDFH8	ud	FURGONETA 15 m3 DImensiones de 4'50 metros de largo y 2 de alto hacen, desde 15 hasta 19.6 m3 de carga útil.Impulsada por un motor 3.0 turbo de 180 CV, te hará sentir la máxima ligereza en todo momento, haciendo tu trabajo lo más ameno y grato posible.Dispone de techo sobreelevado, longitud de 3 metros, rueda gemela trasera, puertas amplias con capacidad para palet y asiento conductor HIDRÁULICO CON BRAZO DERECHO.. Altura máxima exterior corresponde a 2'75 metros. Peldaño con altura 675 mm.	15.500,00
		QUINCE MIL QUINIENTOS EUROS	
ENCAK8	ud	MAQUINARIA Y MATERIALES ANÁLISIS LABORATORIO	12.000,00
		DOCE MIL EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XIV URBANIZACIÓN			
XIV.I.	m3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil	9,94
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
XIV.II.	m2	PAVIMENTO HORMIGÓN=15 cm Pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2, tamaño máximo 40 mm y consistencia plastica, acabadp cpm textura superficial, ranurada para calzadas.	19,75
		DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
XIV.III.	m2	AC.BALDOSA CEMENTO 30x30 RELIEVE Acera de losea hidráulica en relieve de 30x30 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 30 mm y 10 cm de espesor, i/junta de dilatación	27,58
		VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
XIV.IV.	m2	VALLA ELECTROSOLDADA 60x60x4 Valla de malla electrosoldada negra de 50x50/4 de Temisa o similar, recercada con tubo metálico rectangular de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 5 m de tubo de 60x60x1,5., totalmente monotada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, y accesorios.	17,67
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
XIV.V.	ud	PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2H.6x2,5 m	362,80
		TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XV GESTIÓN DE RESIDUOS			
XV.I.		GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	15.716,70
			QUINCE MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XVI SEGURIDAD Y SALUD			
XVI.I.		SEGURIDAD Y SALUD	17.687,08
		DIECISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	0,09
		Maquinaria	0,46
		TOTAL PARTIDA.....	0,55
E02EM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	2,04
		Maquinaria	15,02
		TOTAL PARTIDA.....	17,06
E02ES050	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	13,10
		Maquinaria	7,96
		TOTAL PARTIDA.....	21,06
E02TT040	m3	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria	11,03
		TOTAL PARTIDA.....	11,03

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO II RED DE SANEAMIENTO			
E03M010	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra..... 412,64
			Maquinaria..... 22,74
			Resto de obra y materiales..... 135,44
			TOTAL PARTIDA..... 570,81
E31	m	CANALÓN DE PVC DE 250 mm Canalón circular de PVC con óxido de titanio, par aencolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	
			Mano de obra..... 6,78
			Resto de obra y materiales..... 5,91
			TOTAL PARTIDA..... 12,69
E32	m	BAJANTE PVC PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES 110 mm Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor según UNE-EN 1329-1, con sistema de unión por junta elástica, colgada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando según CTE-HS-5.	
			Mano de obra..... 3,88
			Resto de obra y materiales..... 13,35
			TOTAL PARTIDA..... 17,23
E03ALR050	ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x51x70 cm. Arqueta de registro de 63x51x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
			Mano de obra..... 71,96
			Resto de obra y materiales..... 44,45
			TOTAL PARTIDA..... 116,41
E03ALP010	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 38x38x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
			Mano de obra..... 49,75
			Resto de obra y materiales..... 15,82
			TOTAL PARTIDA..... 65,57
E03ALP020	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x51x65 cm Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	78,24
		Resto de obra y materiales.....	22,85
		TOTAL PARTIDA.....	101,09
E39JSK	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 38x26x50 cm	
		Arqueta enterrada no registrable, de 38x26x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	44,20
		Resto de obra y materiales.....	18,75
		TOTAL PARTIDA.....	62,95
E40HSG	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x38x65 cm	
		Arqueta enterrada no registrable, de 51x38x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	72,60
		Resto de obra y materiales.....	18,75
		TOTAL PARTIDA.....	91,35
E41JDSHS	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 63x51x70 cm	
		Arqueta enterrada no registrable, de 63x51x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	71,79
		Resto de obra y materiales.....	25,23
		TOTAL PARTIDA.....	97,02
E03ALA010	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm	
		Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	45,87
		Resto de obra y materiales.....	42,71
		TOTAL PARTIDA.....	88,58
E03ALA020	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 51x51x65cm	
		Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabri-	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		cada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	69,55
		Resto de obra y materiales.....	55,69
		TOTAL PARTIDA.....	125,24
E03ALS010	ud	ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm.	
		Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	45,87
		Resto de obra y materiales.....	30,65
		TOTAL PARTIDA.....	76,52
E03OEP005	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm	
		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	5,66
		Resto de obra y materiales.....	7,59
		TOTAL PARTIDA.....	13,25
E03OEP008	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm	
		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	6,28
		Resto de obra y materiales.....	8,18
		TOTAL PARTIDA.....	14,46
E03OEP010	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm	
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	7,54
		Resto de obra y materiales.....	13,80
		TOTAL PARTIDA.....	21,34
E03OEP020	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 200mm	
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	8,79
		Resto de obra y materiales.....	19,74
		TOTAL PARTIDA.....	28,53
E03OEP030	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250mm	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Mano de obra..... 10,37
			Resto de obra y materiales..... 39,83
		TOTAL PARTIDA.....	50,20
E12SEBV010	m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 32 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	
			Mano de obra..... 1,41
			Resto de obra y materiales..... 2,86
		TOTAL PARTIDA.....	4,27
E12SEBV020	m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	
			Mano de obra..... 1,41
			Resto de obra y materiales..... 3,58
		TOTAL PARTIDA.....	4,99
EHS62E	m	TUBERÍA DE PVC SERIE C 60mm	
			Mano de obra..... 1,41
			Resto de obra y materiales..... 3,80
		TOTAL PARTIDA.....	5,21
EHDILE73	m	TUBERÍA DE PVC SERIE C 80 mm	
			Mano de obra..... 1,41
			Resto de obra y materiales..... 3,88
		TOTAL PARTIDA.....	5,29
E12SEJF090	m.	BAJ.FEC.FUNDICIÓN 100 mm. Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, totalmente instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. Según DB-HS 4.	
			Mano de obra..... 4,24
			Resto de obra y materiales..... 15,00
		TOTAL PARTIDA.....	19,24
ESH587H	ud	BOTE SIFÓNICO SUMID.PVC c/t rej	
			Mano de obra..... 5,40
			Resto de obra y materiales..... 17,10
		TOTAL PARTIDA.....	22,50
E03EUP040	ud	SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 300x300 SV 90-110 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm. y con salida vertical de 90-110 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	
			Mano de obra..... 7,80
			Resto de obra y materiales..... 25,31
		TOTAL PARTIDA.....	33,11
E03EUP020	ud	SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	7,11
		Resto de obra y materiales.....	16,28
		TOTAL PARTIDA.....	23,39
E20WGI010	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	
		Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	5,20
		Resto de obra y materiales.....	5,10
		TOTAL PARTIDA.....	10,30
E20WGI020	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN Y	
		Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	5,20
		Resto de obra y materiales.....	5,01
		TOTAL PARTIDA.....	10,21

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO III CIMENTACIONES			
E04EM020	m3	HORM.MASA HA-25/P/20/Ila V.GRÚA Hormigón en masa HA-25/P/20/Ila, de limpieza elaborado en central en relleno de encepados de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE y EHE.	
		Mano de obra.....	8,16
		Resto de obra y materiales.....	91,86
		TOTAL PARTIDA.....	100,02
E04EA040	m3	H.ARM. HA-25/B/20/Ila 60 kg. V.BOMBA Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., elaborado en central en relleno de encepados de pilotes de cimentación, incluso armadura (60 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con bomba para un volumen menor de 40 m3, vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE, EME y EHE.	
		Mano de obra.....	130,69
		Resto de obra y materiales.....	196,61
		TOTAL PARTIDA.....	327,30
E04SA010	m2	SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.#15x15x5 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	
		Mano de obra.....	2,07
		Resto de obra y materiales.....	10,54
		TOTAL PARTIDA.....	12,61
E04SE010	m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	
		Mano de obra.....	3,07
		Resto de obra y materiales.....	3,63
		TOTAL PARTIDA.....	6,70

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO IV ESTRUCTURA			
E05AAL005	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra.....	0,48
		Resto de obra y materiales.....	1,37
		TOTAL PARTIDA.....	1,85
E05AP010	ud	PLAC.ANCLAJ.S275 30x30x1,5cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra.....	13,37
		Maquinaria	0,26
		Resto de obra y materiales.....	10,62
		TOTAL PARTIDA.....	24,25
E05AC030	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO Z Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra.....	4,05
		Maquinaria	2,21
		Resto de obra y materiales.....	6,86
		TOTAL PARTIDA.....	13,12
E09IMP010	m2	CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	7,35
		Resto de obra y materiales.....	21,93
		TOTAL PARTIDA.....	29,28

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO V CERRAMIENTOS Y DIVISIONES			
E07BHB020	m2	FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/VT Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
			Mano de obra..... 23,34
			Resto de obra y materiales..... 15,49
		TOTAL PARTIDA.....	38,83
E08PEM010	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
			Mano de obra..... 8,36
			Resto de obra y materiales..... 1,44
		TOTAL PARTIDA.....	9,80
E07LD050	m2	FÁB.LADR.14 cm. LHD 29x14x10 MORT.M-5 Fábrica de 14 cm. de espesor de ladrillo hueco doble de 29x14x10 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	
			Mano de obra..... 15,66
			Resto de obra y materiales..... 7,54
		TOTAL PARTIDA.....	23,20
E07HF010	m2	FACH.FIBROCEMENTO PLACA ONDULADA GRIS Revestimiento de fachada (tabique pluvial) con placas de fibrocemento perfil mini onda en gris sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de replanteo, tapajuntas, aplomado, elementos de remate, piezas especiales, solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, medios auxiliares y limpieza, totalmente instalada. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos mayores a 4 m2.	
			Mano de obra..... 7,04
			Resto de obra y materiales..... 9,64
		TOTAL PARTIDA.....	16,68
E07TYM120	m2	TABIQUE SENCILLO (15+90+15) E=120mm./400 Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 120 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tomillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.	
			Mano de obra..... 10,87
			Resto de obra y materiales..... 30,10
		TOTAL PARTIDA.....	40,97
E08TAE010	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	
			Mano de obra..... 10,70
			Resto de obra y materiales..... 4,97

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TOTAL PARTIDA.....
E12AG010	m2	ALIC. PLAQUETA GRES NATURAL 20x20cm.C/ADH. Alicatado con plaqueta de gres natural 20x20 cm. (Al,AlIa s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt color y limpieza, S/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	15,67
			Mano de obra.....
			Resto de obra y materiales.....
			TOTAL PARTIDA.....
E07RC010	m2	RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO Recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RY-85. Medida la superficie realmente ejecutada.	36,88
			Mano de obra.....
			Resto de obra y materiales.....
			TOTAL PARTIDA.....
E07RC035	m2	RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.FÁB.VIST. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de fábrica vista, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03. Medida la superficie realmente ejecutada.	11,47
			Mano de obra.....
			Resto de obra y materiales.....
			TOTAL PARTIDA.....
E27EPA010	m2	PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	16,64
			Mano de obra.....
			Resto de obra y materiales.....
			TOTAL PARTIDA.....
E07HC080	m2	PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	5,41
			Mano de obra.....
			Resto de obra y materiales.....
			TOTAL PARTIDA.....
			76,94

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO VI FONTANERIA Y SANITARIOS			
E21ADP020	ud	P.DUCHA PORC.80x80 COL. ODEON E.PLANO Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeon de Jacob Delafon, en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.	
			Mano de obra..... 13,87
			Resto de obra y materiales..... 213,10
		TOTAL PARTIDA.....	226,97
E21ALL020	ud	LAVAMANOS 45x34 COL.G.REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
			Mano de obra..... 19,07
			Resto de obra y materiales..... 85,81
		TOTAL PARTIDA.....	104,88
E21ANB010	ud	INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL COL. Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	
			Mano de obra..... 22,54
			Resto de obra y materiales..... 170,83
		TOTAL PARTIDA.....	193,37
E21FA010	ud	FREG.RED.90x48 2 SENOS G.MEZCL. Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.	
			Mano de obra..... 26,01
			Resto de obra y materiales..... 234,45
		TOTAL PARTIDA.....	260,46
E21FI010	ud	FREG.INDUST.A.INOX.60x60 1 SENO Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	
			Mano de obra..... 26,01
			Resto de obra y materiales..... 989,91
		TOTAL PARTIDA.....	1.015,92
E21AWV020	ud	VERTED.AC.INOX.60x60 G.PARED Vertedero de acero inoxidable, de 60x60 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir) e instalado con grifo de pared 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm. y rejilla, funcionando. (El sifón está incluido e las instalaciones de desagüe).	
			Mano de obra..... 19,07
			Resto de obra y materiales..... 264,05
		TOTAL PARTIDA.....	283,12
E30HA050	ud	LAVAVAJILLAS LÍNEA BLANCA Lavavajillas línea blanca cúpula con mesa de prelavado y mesa de salida.	
			Resto de obra y materiales..... 238,00
		TOTAL PARTIDA.....	238,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E20AL045	ud	ACOMETIDA DN50 mm.1" POLIETIL. Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra.....	53,00
		Resto de obra y materiales.....	31,03
		TOTAL PARTIDA.....	84,03
E20CIA060	ud	CONTADOR DN50- 2" EN ARMARIO Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	66,26
		Resto de obra y materiales.....	411,58
		TOTAL PARTIDA.....	477,84
E20ML060	m.	TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2" Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	4,97
		Resto de obra y materiales.....	13,96
		TOTAL PARTIDA.....	18,93
E20TL020	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN20 mm. 3/4" Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	2,08
		Resto de obra y materiales.....	0,94
		TOTAL PARTIDA.....	3,02
E20TL030	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm. 1" Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	2,08
		Resto de obra y materiales.....	1,29
		TOTAL PARTIDA.....	3,37
E20TL040	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN32 mm. 1 1/4" Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	2,08
		Resto de obra y materiales.....	1,71
		TOTAL PARTIDA.....	3,79
E20TL060	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN50 mm. 2" Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud su-	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		perior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	2,60
		Resto de obra y materiales.....	5,47
		TOTAL PARTIDA.....	8,07
E20VF030	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3/4" 20mm.	
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	3,47
		Resto de obra y materiales.....	9,80
		TOTAL PARTIDA.....	13,27
E20VF040	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1" 25mm.	
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	3,47
		Resto de obra y materiales.....	12,24
		TOTAL PARTIDA.....	15,71
E20VF050	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm.	
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	4,34
		Resto de obra y materiales.....	21,89
		TOTAL PARTIDA.....	26,23
E20TC040	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 20/22 mm.	
		Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	3,47
		Resto de obra y materiales.....	7,49
		TOTAL PARTIDA.....	10,96
E20TC050	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 26/28 mm.	
		Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	3,47
		Resto de obra y materiales.....	10,38
		TOTAL PARTIDA.....	13,85

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO VII CARPINTERIA Y VIDRIO			
E15CGB040	ud	PUERTA BASCULANTE 3,00x2,30 AUT. Puerta basculante plegable de 3,00x2,30 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada mediante equipo de tracción al techo formado por sistema de cadena fija y motor deslizable con unión mecánica por medio de cadena, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).	
			Mano de obra..... 210,08
			Resto de obra y materiales..... 1.032,06
		TOTAL PARTIDA.....	1.242,14
E15CGA010	m2	PUER.ABATIBLE CHAPA PLEGADA 2 H. Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	
			Mano de obra..... 7,96
			Resto de obra y materiales..... 103,35
		TOTAL PARTIDA.....	111,31
E15CGC030	m2	PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
			Mano de obra..... 9,55
			Resto de obra y materiales..... 101,80
		TOTAL PARTIDA.....	111,35
E15CPL020	ud	PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
			Mano de obra..... 6,37
			Resto de obra y materiales..... 66,78
		TOTAL PARTIDA.....	73,15
E13EPL010	ud	P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra..... 32,80
			Resto de obra y materiales..... 90,32
		TOTAL PARTIDA.....	123,12
E13RZP010	m2	VENT.FIJO C/PARTEL.PINO P/PIN Marco ventanal fijo para acristalar, con partelunas en horizontal y en vertical, realizado en madera de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, con cerco de sección 9x7 cm., colocado sobre precerco de pino 90x35 mm., incluso junquillos de 2x2 cm. y tapajuntas lisos de pino macizo para pintar 80x12 mm., en ambas caras, montado y con p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra..... 74,63
			Resto de obra y materiales..... 69,94
		TOTAL PARTIDA.....	144,57

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E13RPL010	m2	CARP.EXT.PINO PAÍS P/PINTAR Carpintería exterior para ventanas y/o balcones de hojas practicables, en madera de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, con cerco con carriles para persiana y con hojas sin partelunas, incluso precerco de pino 110x35 mm., tapajuntas interiores lisos de pino macizo para pintar 70x10 mm. y herrajes de colgar y de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	42,64
		Resto de obra y materiales.....	372,10
		TOTAL PARTIDA.....	414,74
E14AAC010	ud	VENT.AL.NA.CORRED. 2H.120x120cm. Ventana corredera de 2 hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	
		Mano de obra.....	6,03
		Resto de obra y materiales.....	164,25
		TOTAL PARTIDA.....	170,28
E16ESB010	m2	D. ACRIST. CLIMALIT PLANITHERM S 4/6,8/4 Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio bajo emisivo Planitherm S incoloro de 4 mm. (73/56) y una luna float Planilux incolora de 4 mm., cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufiado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8	
		Mano de obra.....	10,74
		Resto de obra y materiales.....	36,07
		TOTAL PARTIDA.....	46,81

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO IIX ELECTRICIDAD			
E17BAI010	ud	MÓD. CONTAD. MEDIDA IND. HASTA 250 A. Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A. y transformador.	
		Mano de obra.....	16,12
		Resto de obra y materiales.....	568,98
		TOTAL PARTIDA.....	585,10
E17BD050	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
		Mano de obra.....	3,23
		Resto de obra y materiales.....	3,25
		TOTAL PARTIDA.....	6,48
P15FB240	ud	CUADRO GRAL M. Y PROT. (72md:) Suministro y colocacion de armario de 72 mod., para cuadro general de protección y mando formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 40,160 y 100A, interruptor general de 250A/4P, 4 inters. autom. diferencial de 2x40 A., 30 mA., 1 inters. autom. diferencial de 4x40 A., 300 mA., 6 PIAS de 2x16 A., 10 PIAs de 2x10 A. para proteccion de línea, reloj horario para alumbrado exterior. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	
		Mano de obra.....	16,65
		Resto de obra y materiales.....	2.692,92
		TOTAL PARTIDA.....	2.709,57
E17CL130	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x150)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por conductor de cobre 4(1x150) mm ² RV-K 0,6/1 kV libre de halógenos, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Instalación incluyendo conexionado.	
		Mano de obra.....	16,39
		Maquinaria	0,12
		Resto de obra y materiales.....	63,47
		TOTAL PARTIDA.....	79,97
E17CL060	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x70)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	
		Mano de obra.....	16,12
		Resto de obra y materiales.....	33,41
		TOTAL PARTIDA.....	49,53
E17CL030	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x25)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	
		Mano de obra.....	16,12
		Resto de obra y materiales.....	17,48
		TOTAL PARTIDA.....	33,60
E17CI060	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x10 mm² Derivación individual 5x10 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 10 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		Mano de obra.....	8,05

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	9,71
		TOTAL PARTIDA.....	17,76
E17CI050	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x6 mm2 Derivación individual 5x6 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		Mano de obra.....	8,05
		Resto de obra y materiales.....	6,83
		TOTAL PARTIDA.....	14,88
E17CT020	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Mano de obra.....	6,44
		Resto de obra y materiales.....	4,18
		TOTAL PARTIDA.....	10,62
E17CC020	m.	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	4,84
		Resto de obra y materiales.....	2,40
		TOTAL PARTIDA.....	7,24
E17CC010	m.	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	4,84
		Resto de obra y materiales.....	1,82
		TOTAL PARTIDA.....	6,66
E17MLG010	ud	P.LUZ BIPOLAR LEGRAND PLEXO 55 Punto de luz bipolar estanco con intensidad de 10A realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V, incluyendo caja de registro, interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK 07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	
		Mano de obra.....	12,89
		Resto de obra y materiales.....	17,65
		TOTAL PARTIDA.....	30,54
E17MLM010	ud	P.LUZ SENCILLO LEGRAND MOSAIC Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalado.	
		Mano de obra.....	12,89
		Resto de obra y materiales.....	12,14
		TOTAL PARTIDA.....	25,03
E17MLM020	ud	P.LUZ CONM. LEGRAND MOSAIC Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalado.	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	16,12
		Resto de obra y materiales.....	31,10
		TOTAL PARTIDA.....	47,22
E17ELE-C1	ud:	CUADRO SECUN. MOLINO C1	
		Cuadro SECUNDARIO C1, formado por caja ABB, de doble aislamiento de superficie, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 interr. autom. mag. de corte gral de 4x40A, 1 interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., 1 PIAS de 4x25 A., tres PIAS de 2x10 A., 1 VG-2 calibrado con contactor CA-20,. Instalado, incluido cableado y conexionado y todo tipo de accesorios. Funcionando.	
		Mano de obra.....	16,65
		Resto de obra y materiales.....	566,57
		TOTAL PARTIDA.....	583,22
E17ELEC-C2	ud	CUADRO SECUN. MACERACION Y OTROS C2	
		Suministro y colocacion de armario C2 para 48 mod. formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 63 y 80A, interruptor general de 125A/4P, 2 inters. autom. diferencial de 4x63 y 80 A.,300 mA., 3 inter. autom. mag de 4x25, 20 y 16 A.,300 mA.,3 PIAS de 2x16 A., 2 PIAs de 2x10 A. para proteccion de línea. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	
		Mano de obra.....	16,65
		Resto de obra y materiales.....	1.791,46
		TOTAL PARTIDA.....	1.808,11
E17ELEC-C3	ud	CUADRO SECUN. FRIO Y OTROS C3	
		Suministro y colocacion de armario C3 para 48 mod. formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 63 y 80A, interruptor general de 80A/4P, 2 inters. autom. diferencial de 4x40 A.,300 mA., 3 inter. autom. mag de 4x40 A.,300 mA.,3 PIAS de 4x16 A., 5 PIAs de 2x16 A. 1 PIAs de 2x10 A, para proteccion de línea. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	
		Mano de obra.....	66,60
		Resto de obra y materiales.....	1.462,97
		TOTAL PARTIDA.....	1.529,57
E17MLG080	ud	B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55	
		Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rigido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	
		Mano de obra.....	14,50
		Resto de obra y materiales.....	16,76
		TOTAL PARTIDA.....	31,26
E17MLG100	ud	SALIDA CABLES LEGRAND PLEXO 55	
		Punto de salida de cables realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rigido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, salida de cables con sujetacables incorporado, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	
		Mano de obra.....	12,89
		Resto de obra y materiales.....	14,06
		TOTAL PARTIDA.....	26,95
E17MLM100	ud	B.ENCH.SCHUKO LEGRAND MOSAIC	
		Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rigido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada.	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			Mano de obra..... 14,50
			Resto de obra y materiales..... 14,30
			TOTAL PARTIDA..... 28,80
E17MLM140	ud	TOMA INFORM. RJ45 LEGRAND MOSAIC	
		Toma para informática con toma conector coaxial (sin incluir cableado), realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5, incluida caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma para informática RJ45 Legrand Mosaic Blanco, instalada.	
			Mano de obra..... 14,50
			Resto de obra y materiales..... 12,52
			TOTAL PARTIDA..... 27,02

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TOTAL PARTIDA.....
E18IDE070	ud	DOWNLIGHT POLICARBONATO LEDs 1x7W.AF Luminaria para empotrar con 1 lámpara LEDs de 7 W., D=213 mm. Reflector de policarbonato vaporizado metalizado y facetado. Difusor prismático. Índice de protección IP 20/Clase II.. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.	239,25
			Mano de obra..... 5,00
			Resto de obra y materiales..... 37,88
			TOTAL PARTIDA..... 42,88
E18GDA010	ud	BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX NOVA N1 Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Mano de obra..... 9,99
			Resto de obra y materiales..... 32,50
			TOTAL PARTIDA..... 42,49
E18GDA040	ud	BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX NOVA C3 Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Mano de obra..... 9,99
			Resto de obra y materiales..... 78,78
			TOTAL PARTIDA..... 88,77
U10CR010	ud	BRAZO INCL. 15° D=33 VSAP 150W. Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250W. VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalación, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.	
			Mano de obra..... 16,65
			Resto de obra y materiales..... 464,09
			TOTAL PARTIDA..... 480,74

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO X INSTALACIONES CERVECERAS			
X.I.	ud	SILO DE MALTA Capacidad: 30 m3 Metálico. Chapa galvanizada. Dimensiones: 2000x2000x75000 mm. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.236,10
X.II.	ud	CINTA TRANSPORTADORA Sección rectangular.Acero.Longitud: 4.500 mm.Anchura: 780 mm.Altura mínima: 350 mm.Altura máxima: 2,30 m.Banda: 60 m/min.Capacidad: 55m3/h.Electricidad: 1,5 kW.Peso: 340 kg	
		TOTAL PARTIDA.....	524,60
X.III.	ud	MOLINO 4 RODILLOS Molino de 4 rodillos. Capacidad: 800 kg/h. Lámina de acero. Motor: 10kW. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.500,00
X.IV.	ud	SISTEMA EXTRACCIÓN Caudal: 300 m3/h.Bolsa de recogida.Potencia eléctrica: 1kW	
		TOTAL PARTIDA.....	106,24
X.V.	ud	CUBA DE MACERACIÓN Capacidad: 45 hl. Diámetro: 2,25 m. Altura: 2,0 m. Cúpula de acero inoxidable. Agitador especial dos velocidades: 2 KW. Potencia total: 12 KW.Capacidad de servicio: 10 hl de mosto.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad. 4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables. Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304. Entrada de agua de 1"1/2 Clamp. Desagüe general 3"Clamp. 3 desagües de mosto. Escape de vapores 2". Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	23.632,20
X.VI.	ud	CUBA FILTRO Capacidad: 45 hl. Diámetro: 2,50 m. Altura: 1,70 m. Motor:1,2 KW. Agitador: 2 KW. Pulverizadores para el lavado.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Desagüe general 3"Clamp.3 desagües de mosto. Rejilla de filtrado en acero inoxidable con aberturas de sección trapezoidal y paso de 0,73 mm, formada por 4 elementos, fácil de desmontar y con un porcentaje de vacío al completo del 12-15%.Válvula de descarga total inferior. Cuello de oca y depósito para el control de la velocidad de filtrado y toma de muestras de mosto. Sonda de control en el depósito para la recirculación y el trasiego en automático. Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	16.581,60
X.VII.	ud	CUBA COCCIÓN Capacidad: 45 hl.Diámetro: 2,25 m.Altura: 2,00 m.Sistema recuperación de vaporesResistencias: 11 KWFabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 30. Camisa de calentamiento por vapor en acero inoxidable AISI 304 sobre el fondo.Descarga lateral (antigoteo) para el líquido de condensación que se genera durante la ebullición.Doble esfera de lavado con tubería interior.Mirilla lateral de nivel y control.Entrada de agua de 1"1/2 Clamp.Desagüe total 3" Clamp.Desagüe parcial 1"1/2 Clamp.Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	15.450,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X.VIII.	ud	<p>TANQUE REMOLINO</p> <p>Capacidad: 45 hl. Diámetro: 3,0 m. Altura: 1,0 m. Chimenea de retirada de vapor. Entrada tangente por efecto Whirlpool. Toma de muestras para análisis en tubería Whirlpool. Entrada de agua de 1"1/2 Clamp. Desagüe total 3" Clamp. Desagüe parcial 1"1/2 Clamp. Barrera antirrotura de la costura ubicada a la altura de la toma del desagüe parcial. Trampilla de inspección con cierre hermético. Bañera de acero inoxidable con sonda de temperatura PT 100. Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	6.523,10
X.IX.	ud	<p>INTERCAMBIADOR DE CALOR MOSTO/AGUA GLICOLADA</p> <p>Intercambiador de placas corrugadas monofase mosto-agua glicolada (enfriamiento). Superficie de intercambio máxima 62 m2. Longitud: 3.200 mm. Anchura: 1000 mm. Altura: 1.500 mm. Potencia: 1,5 kW. Enfriamiento con agua glicolada proveniente del depósito del equipo de frío. Entrada de mosto con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Entrada de agua gélida con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación. Salida de mosto enfriado con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación con tirador bloqueable. Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable. Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos). Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador. Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual. Incluye transporte y montaje.</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	1.750,00
X.X.	ud	<p>TANQUE CILINDROCÓNICO</p> <p>Capacidad: 78 hl. Diámetro: 1,60 m. Altura: 4,80 m. Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Sistema limpieza CIP. Aislamiento lateral y del fondo en lana de roca de alta densidad. Presión de servicio: 0,49 bares. 3 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables. Tapa bombeada con trampilla superior de inspección. Cono de fondo una mejor sedimentación de las levaduras. Camisas de enfriamiento lateral e independiente en el fondo. Desagüe general con válvula de mariposa 2". Desagüe parcial en el extremo del cono con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp. Toma de muestras para análisis con boquilla doble. Bañera para bulbo termostático con sonda de temperatura PT 100. Manómetro. Tubo de lavado con empalmes H2O y CO2 de tipo rápido. Esfera de lavado. Válvula de seguridad 2 bares. Válvula de doble efecto presión/depresión ajustada a 3 bares. Varilla de nivel extraíble, unida al tubo de lavado. Incluye transporte y montaje.</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	2.960,00
X.XI.	ud	<p>EQUIPO DE FRÍO</p> <p>Acero inoxidable y suministrado sobre pies fijos. Solo frío hasta -5°C. Control automático de temperatura con cuadro externo. Compresor hermético de pistón con gas ecológico. Condensación por aire. Evaporador de placas en AISI 316. Depósito de agua glicolada aislado en AISI 304. Sin bomba centrífuga primaria. Cuadro de mandos según norma CE con protección IP-55. Frigorías/hora: 92.000 f/h. Gas refrigerante: R-404A. Absorción eléctrica: 23 kW. Presión disponible: 8 m.c.a. Incluye transporte y montaje.</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	6.682,20
X.XII.	ud	<p>FILTRO DE BUJÍAS</p> <p>Capacidad: 8 m3/h. Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Sistema de reequipamiento de filtros TFS (renovación o ampliación del equipo). Posibilidad de secar el sólido filtrado mediante inyección de aire y de vapor. Área: 30,5 m2. Volumen tanque: 3.660 dm3. Altura: 3.850 mm. Superficie ocupada: 2.350x3.300 mm. Potencia eléctrica: 7,4kW. Automatización del equipo. Sistema limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.</p>	
		TOTAL PARTIDA.....	17.425,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X.XIII.	ud	PASTEURIZADOR Pasteurizador flashControl de las unidades de pasteurización (UP).Potencia eléctrica: 1,8 kW.Diferentes zonas: enfriamiento, regeneración y calentamiento con vapor.Intercambiador de calor con las diferentes zonas.Tanque buffer (control de las UP).Estacionamiento térmico para ajustar la duración.Panel de mando.Placa de intercambio para CIP. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	9.425,00
X.XIV.	ud	EMBOTELLADORA/TAPADORA Llenadora en formato rotativo automático.Acero inoxidable AISI 304.Opcionalmente llenadora isobárica.Ajuste de CO2 programado manualmente.Tapadora automática de monocabezal con distribución de tapón automático.Montada llenadora y tapadora sobre un monoblock.Variación electrónica de la velocidad.Producción desde 1.500 hasta 3.000 litros/hora.Velocidad máxima: desde 2.800 hasta 3.400 botellas/hora.Peso de la máquina: 1.400 kg.Potencia: 3,75 kW.Apta para botellas cilíndricas de diámetro entre 55 y 120 mm. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	9.040,00
X.XV.	ud	ETIQUETADORA Fabricada enteramente en acero inoxidable AISI 304.Transportador motorizado montado en un chasis de acero inoxidable.Pantalla táctil, auto diagnóstico y memorización de las etiquetas. Aplica etiquetas en productos cilíndricos.Sistema motorizado para ajuste de la altura por medio de la pantalla táctil (altura máx. Etiqueta 160 mm). Potencia: 1,5 kW. Producción media: 6.000 botellas/h. Incluye transporte.	
		TOTAL PARTIDA.....	3.004,26
X.XVI.	ud	GENERADOR DE VAPOR Producción de vapor: 70 - 4.000 kg/h.resión de trabajo máxima: 5 bar.Temperatura máxima de trabajo: 159°C.otencia eléctrica: 42.700 W.nchura total 2100 mm.ongitud total 3350 mm.Itura total 1750 mm. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	7.895,20
X.XVII.	ud	TANQUE AGUA CALIENTE Capacidad de servicio: 30 hl.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Soldaduras decapadas, lijadas y satinadas.Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.Patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Trampilla superior de inspección con cierre hermético.Tubería de rebosadero con desagüe libre.Varilla de nivel extraíble.Bañera para bulbo del termostato con sonda de temperatura PT 100 equipada con termostato de control en el tablero de la sala de cocimiento.Descarga general con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación y tuberías de aspiración de la bomba de agua fría ó agua caliente, en función del tanque. Incluye transporte.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.300,00
X.XVIII	ud	COMPRESOR De pistón exento de aceite de una y dos etapa.Presión máxima de trabajo 10 bar.Capacidad 9,60 l/s.Potencia instalada 5 KW.Nivel sonoro 83 dB(A).Silenciador y refrigerador incorporados. Combinación de filtros de aire situado a la entrada del compresor. Incluye transporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	800,00
X.XIX.	m	TUBO VENTURI Acero inoxidable.Dotado de sistema de inyección de aire estéril.Sistema de medida de flujo.Válvula de regulación. Incluye transporte y montaje.	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	226,00
X.XX.	ud	BOMBA TIPO 1 Bomba centrífuga de acero inoxidable.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	198,90
X.XXI.	ud	BOMBA TIPO 2 Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica 0,45-0,85 kW.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	280,60
X.XXII.	ud	BOMBA TIPO 3 Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica de 1-1,25 kW.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	350,00
X.XXIII.	ud	BOMBA TIPO 4 Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica 2 kW. Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	550,00
X.XXIV	ud	INTERCAMBIADOR DE CALOR VAPOR AGUA Intercambiador de placas corrugadas monofase válido vapor-agua (calentamiento).Superficie de intercambio máxima 62 m2.Dimensiones intercambiador vapor-agua.Longitud: 2.580 mm.Anchura: 760 mm.Altura: 1.500 mm.Potencia: 1kW.Sistema de recuperación del agua caliente ya utilizada en el depósito de acumulación de agua caliente para reducir el consumo y evitar pérdida de agua. El agua se podrá reutilizar en un segundo ciclo de cocimiento o lavado de la instalación.Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable.Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos).Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador.Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual. Incluye tansporte y montaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.175,00
X.XXV	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 15 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	4,56
X.XXVI	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 8 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	4,40
X.XXVII	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 20 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	4,60
X.XXVIII	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 32 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	4,80
X.XXIX.	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 40 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	4,96
X.XXX.	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 65 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	5,20

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X.XXXI.	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 80 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	5,70
X.XXXII.	m	TUBERIA ACERO INOXIDABLE 100 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	5,94
X.XXXIII.	m	TUBERÍA ACERP INOXIDABLE 150 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	
		TOTAL PARTIDA.....	6,11

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XI PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
E26FJ150	ud	SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	0,73
		Resto de obra y materiales.....	2,12
		TOTAL PARTIDA.....	2,85
E26FEA050	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	7,33
		Resto de obra y materiales.....	55,20
		TOTAL PARTIDA.....	62,53
E26FEE200	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	1,47
		Resto de obra y materiales.....	140,70
		TOTAL PARTIDA.....	142,17

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XII MOVILIARIO			
E300D260	ud	MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730 Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	192,50
		Resto de obra y materiales.....	192,50
		TOTAL PARTIDA.....	192,50
E300D270	ud	MESA IMPRESORA NIVEL MED. 800x600x730 Mesa para impresora fabricada en tablero aglomerado revestida en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con baldas a distintas alturas, de 1600x800x730 mm.	195,90
		Resto de obra y materiales.....	195,90
		TOTAL PARTIDA.....	195,90
E300D390	ud	ARMARIO ESTANT.4ENTREP.500x440x1800 Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.	361,00
		Resto de obra y materiales.....	361,00
		TOTAL PARTIDA.....	361,00
E300I020	ud	SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	339,00
		Resto de obra y materiales.....	339,00
		TOTAL PARTIDA.....	339,00
E300A050	ud	PERCHERO 8 COLGADORES 178 cm ALTURA Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	54,17
		Resto de obra y materiales.....	54,17
		TOTAL PARTIDA.....	54,17
E300A060	ud	PARAGÜERO METÁLICO D-210mm Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura.	24,05
		Resto de obra y materiales.....	24,05
		TOTAL PARTIDA.....	24,05
E300A070	ud	PAPELERA DE REJILLA D-230mm Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.	13,85
		Resto de obra y materiales.....	13,85
		TOTAL PARTIDA.....	13,85
E300A110	ud	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.	47,65
		Resto de obra y materiales.....	47,65
		TOTAL PARTIDA.....	47,65
E300A120	ud	SECAMANOS ELECTRÓNICO AIRE CALIENTE200W Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.	

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	14,66
		Resto de obra y materiales.....	51,35
		TOTAL PARTIDA.....	66,01
E300A130	ud	PORTATOALLAS DE PAPEL DE MANOS Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.	
		Mano de obra.....	14,66
		Resto de obra y materiales.....	30,45
		TOTAL PARTIDA.....	45,11
ENASKJDH7	ud	MOVILIARIO Y EMENTOS AUXILIARES Mampara duchas, mesas lineales para sala de catas con paneles,, espejos, porta escobilla y porta rollo de papel, dosificador jabón líquido, ordenadores, mesa sala de control, etc	
		TOTAL PARTIDA.....	6.000,00
E45ASDJ	ud	MOVILIARIO LABORATORIO	
		TOTAL PARTIDA.....	2.000,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XIII INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS			
EHDJKS6	ud	CARRETILLA ELEVADORA Longitud total: 3.630 mm.Ancho: 1.260 mm.Altura de elevación: 4.500 mm.Pasillo de estiba para palets (800mm x 1.200mm): 2.700 mm.Radio de giro: 1350 mm.Fuente energética: batería.Capacidad de carga: 1 tonelada	
		TOTAL PARTIDA.....	1.545,00
EYGH78	ud	CLIMATIZADOR 4MX568F Climatizador 4 splits. Capacidad 2470-6800-8740-3040-8600-10650. Consumo 460-1670-2930-630-1860-2540.Conexiones tuberías 6,4x4 líquido;9,5x2, 12,7x1. Refrigerante R-410A. DImensiones 735x936x300 mm. Nivel de potencia acústica 61. Carga de diseño: refrigeración 6,80kW. Calefacción 5,84 kW.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.990,00
EJSDFH8	ud	FURGONETA 15 m3 DImensiones de 4'50 metros de largo y 2 de alto hacen, desde 15 hasta 19.6 m3 de carga útil.Impulsada por un motor 3.0 turbo de 180 CV, te hará sentir la máxima ligereza en todo momento, haciendo tu trabajo lo más ameno y grato posible.Dispone de techo sobreelevado, longitud de 3 metros, rueda gemela trasera, puertas amplias con capacidad para palet y asiento conductor HIDRÁULICO CON BRAZO DERECHO.. Altura máxima exterior corresponde a 2'75 metros. Peldaño con altura 675 mm.	
		TOTAL PARTIDA.....	15.500,00
ENCAK8	ud	MAQUINARIA Y MATERIALES ANÁLISIS LABORATORIO	
		TOTAL PARTIDA.....	12.000,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XIV URBANIZACIÓN			
XIV.I.	m3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil	
		Mano de obra.....	1,42
		Resto de obra y materiales.....	8,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,94
XIV.II.	m2	PAVIMENTO HORMIGÓN=15 cm Pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2, tamaño máximo 40 mm y consistencia plastica, acabado cpm textura superficial, ranurada para calzadas.	
		Mano de obra.....	2,96
		Resto de obra y materiales.....	16,79
		TOTAL PARTIDA.....	19,75
XIV.III.	m2	AC.BALDOSA CEMENTO 30x30 RELIEVE Acera de losa hidráulica en relieve de 30x30 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 30 mm y 10 cm de espesor, i/junta de dilatación	
		Mano de obra.....	11,11
		Resto de obra y materiales.....	16,47
		TOTAL PARTIDA.....	27,58
XIV.IV.	m2	VALLA ELECTROSOLDADA 60x60x4 Valla de malla electrosoldada negra de 50x50/4 de Temisa o similar, recercada con tubo metálico rectangular de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 5 m de tubo de 60x60x1,5., totalmente monotada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, y accesorios.	
		Mano de obra.....	8,43
		Resto de obra y materiales.....	9,24
		TOTAL PARTIDA.....	17,67
XIV.V.	ud	PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2H.6x2,5 m	
		Mano de obra.....	15,92
		Resto de obra y materiales.....	346,88
		TOTAL PARTIDA.....	362,80

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XV GESTIÓN DE RESIDUOS			
XV.I.		GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	
TOTAL PARTIDA.....			15.716,70

CUADRO DE PRECIOS 2

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO XVI SEGURIDAD Y SALUD			
XVI.I.		SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL PARTIDA.....			17.687,08

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E02AM010	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1.556,00	0,55	855,80
E02EM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	91,32	17,06	1.557,92
E02ES050	m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	26,38	21,06	555,56
E02TT040	m3 TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	117,70	11,03	1.298,23
TOTAL CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS				4.267,51

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO II RED DE SANEAMIENTO				
E03M010	ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		1,00	570,81	570,81
E31	m CANALÓN DE PVC DE 250 mm Canalón circular de PVC con óxido de titanio, par aencolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.			
		80,00	12,69	1.015,20
E32	m BAJANTE PVC PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES 110 mm Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor según UNE-EN 1329-1, con sistema de unión por junta elástica, colgada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando según CTE-HS-5.			
		40,00	17,23	689,20
E03ALR050	ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x51x70 cm. Arqueta de registro de 63x51x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
		2,00	116,41	232,82
E03ALP010	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 38x38x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
		2,00	65,57	131,14
E03ALP020	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x51x65 cm Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
		1,00	101,09	101,09
E39JSK	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 38x26x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 38x26x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
		1,00	62,95	62,95

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E40HSG	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x38x65 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 51x38x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	1,00	91,35	91,35
E41JDSHS	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 63x51x70 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 63x51x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	2,00	97,02	194,04
E03ALA010	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm</p> <p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	4,00	88,58	354,32
E03ALA020	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 51x51x65cm</p> <p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	4,00	125,24	500,96
E03ALS010	<p>ud ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm.</p> <p>Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	2,00	76,52	153,04
E03OEP005	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	47,52	13,25	629,64
E03OEP008	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	40,32	14,46	583,03

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E03OEP010	m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	41,93	21,34	894,79
E03OEP020	m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 200mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	4,50	28,53	128,39
E03OEP030	m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	20,11	50,20	1.009,52
E12SEBV010	m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 32 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	6,20	4,27	26,47
E12SEBV020	m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	15,70	4,99	78,34
EHS62E	m TUBERÍA DE PVC SERIE C 60mm	8,64	5,21	45,01
EHDILE73	m TUBERÍA DE PVC SERIE C 80 mm	41,84	5,29	221,33
E12SEJF090	m. BAJ.FEC.FUNDICIÓN 100 mm. Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, totalmente instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. Según DB-HS 4.	6,40	19,24	123,14
ESH587H	ud BOTE SIFÓNICO SUMID.PVC c/t rej	3,00	22,50	67,50
E03EUP040	ud SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 300x300 SV 90-110 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm. y con salida vertical de 90-110 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	2,00	33,11	66,22
E03EUP020	ud SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E20WGI010	<p>ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA</p> <p>Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.</p>	4,00	23,39	93,56
E20WGI020	<p>ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN Y</p> <p>Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.</p>	11,00	10,30	113,30
		4,00	10,21	40,84
TOTAL CAPÍTULO II RED DE SANEAMIENTO				8.218,00

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO III CIMENTACIONES				
E04EM020	m3 HORM.MASA HA-25/P/20/IIa V.GRÚA Hormigón en masa HA-25/P/20/IIa, de limpieza elaborado en central en relleno de encepados de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE y EHE.	70,92	100,02	7.093,42
E04EA040	m3 H.ARM. HA-25/B/20/IIa 60 kg. V.BOMBA Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., elaborado en central en relleno de encepados de pilotes de cimentación, incluso armadura (60 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con bomba para un volumen menor de 40 m3, vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE, EME y EHE.	72,55	327,30	23.745,62
E04SA010	m2 SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.#15x15x5 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	924,00	12,61	11.651,64
E04SE010	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	924,00	6,70	6.190,80
TOTAL CAPÍTULO III CIMENTACIONES.....				48.681,48

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO IV ESTRUCTURA				
E05AAL005	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	20.979,62	1,85	38.812,30
E05AP010	ud PLAC.ANCLAJ.S275 30x30x1,5cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	24,00	24,25	582,00
E05AC030	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO Z Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	136,00	13,12	1.784,32
E09IMP010	m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	840,00	29,28	24.595,20
TOTAL CAPÍTULO IV ESTRUCTURA.....				65.773,82

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO V CERRAMIENTOS Y DIVISIONES				
E07BHB020	m2 FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/VT Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	625,17	38,83	24.275,35
E08PEM010	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	625,17	9,80	6.126,67
E07LD050	m2 FÁB.LADR.14 cm. LHD 29x14x10 MORT.M-5 Fábrica de 14 cm. de espesor de ladrillo hueco doble de 29x14x10 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	590,52	23,20	13.700,06
E07HF010	m2 FACH.FIBROCEMENTO PLACA ONDULADA GRIS Revestimiento de fachada (tabique pluvial) con placas de fibrocemento perfil mini onda en gris sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de replanteo, tapajuntas, aplomado, elementos de remate, piezas especiales, solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, medios auxiliares y limpieza, totalmente instalada. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos mayores a 4 m2.	104,98	16,68	1.751,07
E07TYM120	m2 TABIQUE SENCILLO (15+90+15) E=120mm./400 Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 120 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.	73,58	40,97	3.014,57
E08TAE010	m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	40,00	15,67	626,80
E12AG010	m2 ALIC. PLAQUETA GRES NATURAL 20x20cm.C/ADH. Alicatado con plaqueta de gres natural 20x20 cm. (Al,AlIa s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt color y limpieza, S/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	684,00	36,88	25.225,92
E07RC010	m2 RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO Recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RY-85. Medida la superficie realmente ejecutada.	45,75	11,47	524,75
E07RC035	m2 RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.FÁB.VIST. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de fábrica vista, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03. Medida la superficie realmente ejecutada.			

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E27EPA010	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	39,63	16,64	659,44
E07HC080	m2 PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	1.409,85	5,41	7.627,29
		163,20	76,94	12.556,61
TOTAL CAPÍTULO V CERRAMIENTOS Y DIVISIONES				96.088,53

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO VI FONTANERIA Y SANITARIOS				
E21ADP020	ud P.DUCHA PORC.80x80 COL. ODEON E.PLANO Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeon de Jacob Delafon, en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.	2,00	226,97	453,94
E21ALL020	ud LAVAMANOS 45x34 COL.G.REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	4,00	104,88	419,52
E21ANB010	ud INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL COL. Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	2,00	193,37	386,74
E21FA010	ud FREG.RED.90x48 2 SENOS G.MEZCL. Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.	2,00	260,46	520,92
E21FI010	ud FREG.INDUST.A.INOX.60x60 1 SENO Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	1,00	1.015,92	1.015,92
E21AWV020	ud VERTED.AC.INOX.60x60 G.PARED Vertedero de acero inoxidable, de 60x60 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (sin incluir) e instalado con grifo de pared 1/2", incluso válvula de desagüe de 40 mm. y rejilla, funcionando. (El sifón está incluido e las instalaciones de desagüe).	1,00	283,12	283,12
E30HA050	ud LAVAVAJILLAS LÍNEA BLANCA Lavavajillas línea blanca cúpula con mesa de prelavado y mesa de salida.	2,00	238,00	476,00
E20AL045	ud ACOMETIDA DN50 mm.1" POLIETIL. Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	1,00	84,03	84,03
E20CIA060	ud CONTADOR DN50- 2" EN ARMARIO Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	1,00	477,84	477,84
E20ML060	m. TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2" Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	8,00	18,93	151,44
E20TL020	m. TUBERÍA POLIETILENO DN20 mm. 3/4" Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con			

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
E20TL030	m. TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm. 1" Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	0,50	3,02	1,51
E20TL040	m. TUBERÍA POLIETILENO DN32 mm. 1 1/4" Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	36,58	3,37	123,27
E20TL060	m. TUBERÍA POLIETILENO DN50 mm. 2" Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	24,40	3,79	92,48
E20VF030	ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3/4" 20mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	88,50	8,07	714,20
E20VF040	ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1" 25mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	1,00	13,27	13,27
E20VF050	ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	38,00	15,71	596,98
E20TC040	m. TUBERÍA DE COBRE DE 20/22 mm. Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	16,00	26,23	419,68
E20TC050	m. TUBERÍA DE COBRE DE 26/28 mm. Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	31,60	10,96	346,34
		7,42	13,85	102,77
TOTAL CAPÍTULO VI FONTANERIA Y SANITARIOS				6.679,97

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO VII CARPINTERIA Y VIDRIO				
E15CGB040	ud PUERTA BASCULANTE 3,00x2,30 AUT. Puerta basculante plegable de 3,00x2,30 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada mediante equipo de tracción al techo formado por sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de cadena, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).	2,00	1.242,14	2.484,28
E15CGA010	m2 PUER.ABATIBLE CHAPA PLEGADA 2 H. Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	3,87	111,31	430,77
E15CGC030	m2 PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	15,00	111,35	1.670,25
E15CPL020	ud PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	2,00	73,15	146,30
E13EPL010	ud P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	13,00	123,12	1.600,56
E13RZP010	m2 VENT.FIJO C/PARTEL.PINO P/PIN Marco ventanal fijo para acristalar, con partelunas en horizontal y en vertical, realizado en madera de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, con cerco de sección 9x7 cm., colocado sobre precerco de pino 90x35 mm., incluso junquillos de 2x2 cm. y tapajuntas lisos de pino macizo para pintar 80x12 mm., en ambas caras, montado y con p.p. de medios auxiliares.	9,80	144,57	1.416,79
E13RPL010	m2 CARP.EXT.PINO PAÍS P/PINTAR Carpintería exterior para ventanas y/o balcones de hojas practicables, en madera de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, con cerco con carriles para persiana y con hojas sin partelunas, incluso precerco de pino 110x35 mm., tapajuntas interiores lisos de pino macizo para pintar 70x10 mm. y herrajes de colgar y de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.	10,50	414,74	4.354,77
E14AAC010	ud VENT.AL.NA.CORRED. 2H.120x120cm. Ventana corredera de 2 hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	5,00	170,28	851,40
E16ESB010	m2 D. ACRIST. CLIMALIT PLANITHERM S 4/6,8/4 Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio bajo emisivo Planitherm S incoloro de 4 mm. (73/56) y una luna float Planilux incolora de 4 mm., cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8	23,50	46,81	1.100,04

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO VII CARPINTERIA Y VIDRIO				14.055,16

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO IIX ELECTRICIDAD				
E17BAI010	ud MÓD. CONTAD. MEDIDA IND. HASTA 250 A. Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A. y transformador.	1,00	585,10	585,10
E17BD050	m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	220,00	6,48	1.425,60
P15FB240	ud CUADRO GRAL M. Y PROT. (72md:) Suministro y colocacion de armario de 72 mod., para cuadro general de protección y mando formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 40,160 y 100A, interruptor general de 250A/4P, 4 inters. autom. diferencial de 2x40 A., 30 mA., 1 inters. autom. diferencial de 4x40 A., 300 mA., 6 PIAS de 2x16 A., 10 PIAS de 2x10 A. para proteccion de línea, reloj horario para alumbrado exterior. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	1,00	2.709,57	2.709,57
E17CL130	m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x150)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por conductor de cobre 4(1x150) mm ² RV-K 0,6/1 kV libre de halógenos, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Instalación incluyendo conexionado.	10,00	79,97	799,70
E17CL060	m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x70)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	32,00	49,53	1.584,96
E17CL030	m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x25)mm² Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	40,00	33,60	1.344,00
E17CI060	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x10 mm² Derivación individual 5x10 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 10 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	9,00	17,76	159,84
E17CI050	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x6 mm² Derivación individual 5x6 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	68,00	14,88	1.011,84
E17CT020	m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	67,00	10,62	711,54
E17CC020	m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	286,00	7,24	2.070,64
E17CC010	m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5			

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
E17MLG010	ud P.LUZ BIPOLAR LEGRAND PLEXO 55 Punto de luz bipolar estanco con intensidad de 10A realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V, incluyendo caja de registro, interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK 07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	185,00	6,66	1.232,10
E17MLM010	ud P.LUZ SENCILLO LEGRAND MOSAIC Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalado.	9,00	30,54	274,86
E17MLM020	ud P.LUZ CONM. LEGRAND MOSAIC Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalado.	9,00	25,03	225,27
E17ELE-C1	ud: CUADRO SECUN. MOLINO C1 Cuadro SECUNDARIO C1, formado por caja ABB, de doble aislamiento de superficie, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 interr. autom. mag. de corte gral de 4x40A, 1 interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., 1 PIAS de 4x25 A., tres PIAS de 2x10 A., 1 VG-2 calibrado con contactor CA-20,. Instalado, incluido cableado y conexionado y todo tipo de accesorios. Funcionando.	14,00	47,22	661,08
E17ELEC-C2	ud CUADRO SECUN. MACERACION Y OTROS C2 Suministro y colocacion de armario C2 para 48 mod. formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 63 y 80A, interruptor general de 125A/4P, 2 inters. autom. diferencial de 4x63 y 80 A.,300 mA., 3 inter. autom. mag de 4x25, 20 y 16 A.,300 mA.,3 PIAS de 2x16 A., 2 PIAs de 2x10 A. para proteccion de linea. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	1,00	583,22	583,22
E17ELEC-C3	ud CUADRO SECUN. FRIO Y OTROS C3 Suministro y colocacion de armario C3 para 48 mod. formado por caja de doble aislamiento de superficie, con puerta, perfil omega, embarrado de protección, interruptores autom. mag. de proteccion de linea de IV polos de 63 y 80A, interruptor general de 80A/4P, 2 inters. autom. diferencial de 4x40 A.,300 mA., 3 inter. autom. mag de 4x40 A.,300 mA.,3 PIAS de 4x16 A., 5 PIAs de 2x16 A. 1 PIAs de 2x10 A, para proteccion de linea. Instalado, incluyendo p. material, accesorios, cableado y conexionado.Funcionando	1,00	1.808,11	1.808,11
E17MLG080	ud B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55 Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rigido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	1,00	1.529,57	1.529,57
E17MLG100	ud SALIDA CABLES LEGRAND PLEXO 55 Punto de salida de cables realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, salida de cables con sujetacables incorporado, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.	16,00	31,26	500,16
E17MLM100	ud B.ENCH.SCHUKO LEGRAND MOSAIC Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada.	5,00	26,95	134,75
E17MLM140	ud TOMA INFORM. RJ45 LEGRAND MOSAIC Toma para informática con toma conector coaxial (sin incluir cableado), realizada con tubo PVC	16,00	28,80	460,80

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	corrugado de M 20/gp5, incluida caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma para informática RJ45 Legrand Mosaic Blanco, instalada.	4,00	27,02	108,08
TOTAL CAPÍTULO IIX ELECTRICIDAD				19.920,79

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO IX ILUMINACION				
E18IEB040	<p>ud LUMIN.ESTANCA DIF.POLICAR.2x36 W.AF</p> <p>Luminaria estancia, en material plástico de 2x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	14,00	48,35	676,90
E18IN070	<p>ud LUMINAR.INDUS.DESCAR.HALOGENUR. 400W</p> <p>Luminaria industrial de 515 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con el cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio con halogenuros metálicos ovoide de posición de funcionamiento vertical con casquillo arriba de 400 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	7,00	238,16	1.667,12
E18IN020	<p>ud LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 150W</p> <p>Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	2,00	226,48	452,96
E18IMB050	<p>ud LUM.EMP.ÓPTICA OLC BRILLO 4x14W.HF</p> <p>Luminaria en miniatura de altura total 54 mm. para 4 lámparas fluorescentes TL 5 de 14 W./840. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizado pintada en blanco, la óptica, con control omnidireccional de la luminaria (OLC), de espejo de brillo elevado es de aluminio de perfecta calidad con elevada eficiencia, lleva reflectores laterales de geometría optimizada y lamas cruzadas tridimensionales; esta óptica cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60° y excede las de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 16(752). La luminaria incorpora un reflector superior y lleva ranuras de extracción de aire. Se suministra con equipo electrónico HF, con 4 lámparas TL 5 de 14 W./840 y con dispositivo de conexión rápida. Su montaje podrá ser individual o en línea. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p>	2,00	261,91	523,82
E18IMB040	<p>ud LUM.EMP.ÓPTICA OLC BRILLO 3x14W.HF</p> <p>Luminaria en miniatura de altura total 54 mm. para 3 lámparas fluorescentes TL 5 de 14 W./840. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizado pintada en blanco, la óptica, con control omnidireccional de la luminaria (OLC), de espejo de brillo elevado es de aluminio de perfecta calidad con elevada eficiencia, lleva reflectores laterales de geometría optimizada y lamas cruzadas tridimensionales; esta óptica cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60° y excede las de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 16(752). La luminaria incorpora un reflector superior y lleva ranuras de extracción de aire. Se suministra con equipo electrónico HF, con 3 lámparas TL 5 de 14 W./840 y con dispositivo de conexión rápida. Su montaje podrá ser individual o en línea. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p>	8,00	239,25	1.914,00
E18IDE070	<p>ud DOWNLIGHT POLICARBONATO LEDs 1x7W.AF</p> <p>Luminaria para empotrar con 1 lámpara LEDs de 7 W., D=213 mm. Reflector de policarbonato vaporizado metalizado y facetado. Difusor prismático. Índice de protección IP 20/Clase II.. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.</p>	10,00	42,88	428,80
E18GDA010	<p>ud BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX NOVA N1</p> <p>Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estancia: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estancia de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	15,00	42,49	637,35
E18GDA040	<p>ud BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX NOVA C3</p>			

Alumno: Tania Herrero Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	15,00	88,77	1.331,55
U10CR010	ud BRAZO INCL. 15° D=33 VSAP 150W. Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250W. VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalación, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.	6,00	480,74	2.884,44
TOTAL CAPÍTULO IX ILUMINACION.....				10.516,94

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO X INSTALACIONES CERVECERAS				
X.I.	ud SILO DE MALTA Capacidad: 30 m3 Metálico. Chapa galvanizada. Dimensiones: 2000x2000x75000 mm. Incluye transporte y montaje.	1,00	2.236,10	2.236,10
X.II.	ud CINTA TRANSPORTADORA Sección rectangular.Acero.Longitud: 4.500 mm.Anchura: 780 mm.Altura mínima: 350 mm.Altura máxima: 2,30 m.Banda: 60 m/min.Capacidad: 55m3/h.Electricidad: 1,5 kW.Peso: 340 kg	1,00	524,60	524,60
X.III.	ud MOLINO 4 RODILLOS Molino de 4 rodillos. Capacidad: 800 kg/h. Lámina de acero. Motor: 10kW. Incluye transporte y montaje.	1,00	2.500,00	2.500,00
X.IV.	ud SISTEMA EXTRACCIÓN Caudal: 300 m3/h.Bolsa de recogida.Potencia eléctrica: 1kW	1,00	106,24	106,24
X.V.	ud CUBA DE MACERACIÓN Capacidad: 45 hl. Diámetro: 2,25 m. Altura: 2,0 m. Cúpula de acero inoxidable. Agitador especial dos velocidades: 2 KW. Potencia total: 12 KW.Capacidad de servicio: 10 hl de mosto.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B. Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad. 4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables. Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304. Entrada de agua de 1"1/2 Clamp. Desagüe general 3"Clamp. 3 desagües de mosto. Escape de vapores 2". Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	1,00	23.632,20	23.632,20
X.VI.	ud CUBA FILTRO Capacidad: 45 hl. Diámetro: 2,50 m. Altura: 1,70 m. Motor:1,2 KW. Agitador: 2 KW. Pulverizadores para el lavado.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Desagüe general 3"Clamp.3 desagües de mosto. Rejilla de filtrado en acero inoxidable con aberturas de sección trapezoidal y paso de 0,73 mm, formada por 4 elementos, fácil de desmontar y con un porcentaje de vacío al completo del 12-15%.Válvula de descarga total inferior. Cuello de oca y depósito para el control de la velocidad de filtrado y toma de muestras de mosto. Sonda de control en el depósito para la recirculación y el trasiego en automático. Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	1,00	16.581,60	16.581,60
X.VII.	ud CUBA COCCIÓN Capacidad: 45 hl.Diámetro: 2,25 m.Altura: 2,00 m.Sistema recuperación de vaporesResistencias: 11 KWFabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.4 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 30.Camisa de calentamiento por vapor en acero inoxidable AISI 304 sobre el fondo.Descarga lateral (antigoteo) para el líquido de condensación que se genera durante la ebullición.Doble esfera de lavado con tubería interior.Mirilla lateral de nivel y control.Entrada de agua de 1"1/2 Clamp.Desagüe total 3" Clamp.Desagüe parcial 1"1/2 Clamp.Capacidad limpieza CIP. Incluye transporte y montaje.	1,00	15.450,00	15.450,00

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
X.VIII.	ud TANQUE REMOLINO Capacidad: 45 hl.Diámetro: 3,0 m.Altura: 1,0 m.Chimenea de retirada de vaporEntrada tangente por efecto Whirlpool.Toma de muestras para análisis en tubería Whirlpool.Entrada de agua de 1"1/2 Clamp.Desagüe total 3" Clamp.Desagüe parcial 1"1/2 Clamp.Barrera antirrotura de la costra ubicada a la altura de la toma del desagüe parcial.Trampilla de inspección con cierre hermético.Bañera de acero inoxidable con sonda de temperatura PT 100.Capacidad limpieza CIP. Incluye tansporte y montaje.	1,00	6.523,10	6.523,10
X.IX.	ud INTERCAMBIADOR DE CALOR MOSTO/AGUA GLICOLADA Intercambiador de placas corrugadas monofase mosto-agua glicolada (enfriamiento).Superficie de intercambio máxima 62 m2.Longitud: 3.200 mm.Anchura: 1000 mm.Altura: 1.500 mm.Potencia: 1,5 kW.Enfriamiento con agua glicolada proveniente del depósito del equipo de frío.Entrada de mosto con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.Entrada de agua gélida con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.Salida de mosto enfriado con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación con tirador bloqueable.Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable.Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos).Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador.Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual. Incluye tansporte y montaje.	1,00	1.750,00	1.750,00
X.X.	ud TANQUE CILINDROCÓNICO Capacidad: 78 hl.Diámetro: 1,60 m.Altura: 4,80 m.Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Sistema limpieza CIP.Aislamiento lateral y del fondo en lana de roca de alta densidad.Presión de servicio: 0,49 bares.3 patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Tapa bombeada con trampilla superior de inspección.Cono de fondo una mejor sedimentación de las levaduras.Camisas de enfriamiento lateral e independiente en el fondo.Desagüe general con válvula de mariposa 2".Desagüe parcial en el extremo del cono con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp.Toma de muestras para análisis con boquilla doble.Bañera para bulbo termostático con sonda de temperatura PT 100.Manómetro.Tubo de lavado con empalmes H2O y CO2 de tipo rápido.Esfera de lavado.Válvula de seguridad 2 bares.Válvula de doble efecto presión/depresión ajustada a 3 bares.Varilla de nivel extraíble, unida al tubo de lavado. Incluye tansporte y montaje.	12,00	2.960,00	35.520,00
X.XI.	ud EQUIPO DE FRÍO Acero inoxidable y suministrado sobre pies fijos.Solo frío hasta -5°C.Control automático de temperatura con cuadro externo.Compresor hermético de pistón con gas ecológico.Condensación por aire.Evaporador de placas en AISI 316.Depósito de agua glicolada aislado en AISI 304.Sin bomba centrífuga primariaCuadro de mandos según norma CE con protección IP-55.Frigorías/hora: 92.000 f/h. Gas refrigerante: R-404A.Absorción eléctrica: 23 kW.Presión disponible: 8 m.c.a. Incluye tansporte y montaje.	1,00	6.682,20	6.682,20
X.XII.	ud FILTRO DE BUJÍAS Capacidad: 8 m3/h.Acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Sistema de reequipamiento de filtros TFS (renovación o ampliación del equipo).Posibilidad de secar el sólido filtrado mediante inyección de aire y de vapor.Área: 30,5 m2.Volumen tanque: 3.660 dm3. Altura: 3.850 mm. Superficie ocupada: 2.350x3.300 mm.Potencia eléctrica: 7,4kW.Automatización del equipo.Sistema limpieza CIP. Incluye tansporte y montaje.	1,00	17.425,00	17.425,00

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
X.XIII.	ud	PASTEURIZADOR		
	Pasteurizador flashControl de las unidades de pasteurización (UP).Potencia eléctrica: 1,8 kW.Diferentes zonas: enfriamiento, regeneración y calentamiento con vapor.Intercambiador de calor con las diferentes zonas.Tanque buffer (control de las UP).Estacionamiento térmico para ajustar la duración.Panel de mando.Placa de intercambio para CIP. Incluye transporte y montaje.			
		1,00	9.425,00	9.425,00
X.XIV.	ud	EMBOTELLADORA/TAPADORA		
	Llenadora en formato rotativo automático.Acero inoxidable AISI 304.Opcionalmente llenadora isobárica.Ajuste de CO2 programado manualmente.Tapadora automática de monocabezal con distribución de tapón automático.Montada llenadora y tapadora sobre un monoblock.Variación electrónica de la velocidad.Producción desde 1.500 hasta 3.000 litros/hora.Velocidad máxima: desde 2.800 hasta 3.400 botellas/hora.Peso de la máquina: 1.400 kg.Potencia: 3,75 kW.Apta para botellas cilíndricas de diámetro entre 55 y 120 mm. Incluye transporte y montaje.			
		1,00	9.040,00	9.040,00
X.XV.	ud	ETIQUETADORA		
	Fabricada enteramente en acero inoxidable AISI 304.Transportador motorizado montado en un chasis de acero inoxidable.Pantalla táctil, auto diagnóstico y memorización de las etiquetas. Aplica etiquetas en productos cilíndricos.Sistema motorizado para ajuste de la altura por medio de la pantalla táctil (altura máx. Etiqueta 160 mm). Potencia: 1,5 kW. Producción media: 6.000 botellas/h. Incluye transporte.			
		1,00	3.004,26	3.004,26
X.XVI.	ud	GENERADOR DE VAPOR		
	Producción de vapor: 70 - 4.000 kg/h.resión de trabajo máxima: 5 bar.Temperatura máxima de trabajo: 159°C.otencia eléctrica: 42.700 W.nchura total 2100 mm.ongitud total 3350 mm.Itura total 1750 mm. Incluye transporte y montaje.			
		1,00	7.895,20	7.895,20
X.XVII.	ud	TANQUE AGUA CALIENTE		
	Capacidad de servicio: 30 hl.Fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado estético 2B.Soldaduras decapadas, lijadas y satinadas.Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad.Patas tubulares de soporte en acero inoxidable AISI 304 con pies regulables.Trampilla superior de inspección con cierre hermético.Tubería de rebosadero con desagüe libre.Varilla de nivel extraíble.Bañera para bulbo del termostato con sonda de temperatura PT 100 equipada con termostato de control en el tablero de la sala de cocimiento.Descarga general con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación y tuberías de aspiración de la bomba de agua fría ó agua caliente, en función del tanque. Incluye transporte.			
		1,00	1.300,00	1.300,00
X.XVIII	ud	COMPRESOR		
	De pistón exento de aceite de una y dos etapa.Presión máxima de trabajo 10 bar.Capacidad 9,60 l/s.Potencia instalada 5 KW.Nivel sonoro 83 dB(A).Silenciador y refrigerador incorporados. Combinación de filtros de aire situado a la entrada del compresor. Incluye transporte y montaje.			
		1,00	800,00	800,00

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
X.XIX.	m Acero inoxidable.Dotado de sistema de inyección de aire estéril.Sistema de medida de flujo.Válvula de regulación. Incluye tansporte y montaje.	TUBO VENTURI		
X.XX.	ud Bomba centrífuga de acero inoxidable.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.	1,50	226,00	339,00
X.XXI.	ud Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica 0,45-0,85 kW.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.	3,00	198,90	596,70
X.XXII.	ud Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica de 1-1,25 kW.Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.	4,00	280,60	1.122,40
X.XXIII.	ud Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia eléctrica 2 kW. Dispositivo de estanqueidad ideal para uso con temperaturas elevadas (110 °C), en el caso de la bomba de agua caliente.Un presostato con manómetro de control para el funcionamiento en automático. Incluye tansporte y montaje.	5,00	350,00	1.750,00
X.XXIV	ud Intercambiador de placas corrugadas monofase válido vapor-agua (calentamiento).Superficie de intercambio máxima 62 m2.Dimensiones intercambiador vapor-agua.Longitud: 2.580 mm.Anchura: 760 mm.Altura: 1.500 mm.Potencia: 1kW.Sistema de recuperación del agua caliente ya utilizada en el depósito de acumulación de agua caliente para reducir el consumo y evitar pérdida de agua. El agua se podrá reutilizar en un segundo ciclo de cocimiento o lavado de la instalación.Salida de agua caliente con válvula de mariposa 1"1/2 Clamp de regulación.Grupo de placas de acero inoxidable AISI 316 desmontable y ampliable.Juntas de NBR (evita contacto directo entre fluidos).Conexión 1"1/2 Clamp para lavados en contracorriente y desagüe para vaciado del intercambiador.Limpieza in situ (LIN) o limpieza manual. Incluye tansporte y montaje.	1,00	550,00	550,00
X.XXV	m Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	1,00	1.175,00	1.175,00
X.XXVI	m Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	11,88	4,56	54,17
		9,76	4,40	42,94

PRESUPUESTO
CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
X.XXVII	m TUBERIA ACERO INOXIDABLE 20 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	28,77	4,60	132,34
X.XXVIII	m TUBERIA ACERO INOXIDABLE 32 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	6,72	4,80	32,26
X.XXIX.	m TUBERIA ACERO INOXIDABLE 40 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	111,46	4,96	552,84
X.XXX.	m TUBERIA ACERO INOXIDABLE 65 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	57,77	5,20	300,40
X.XXXI.	m TUBERIA ACERO INOXIDABLE 80 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	44,74	5,70	255,02
X.XXXII.	m TUBERIA ACERO INOXIDABLE 100 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	78,90	5,94	468,67
X.XXXIII.	m TUBERÍA ACERP INOXIDABLE 150 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 L, con uniones clamp. Incluye montaje	2,96	6,11	18,09
TOTAL CAPÍTULO X INSTALACIONES CERVECERAS				167.785,33

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO XI PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS				
E26FJ150	ud SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	31,00	2,85	88,35
E26FEA050	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	3,00	62,53	187,59
E26FEE200	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	1,00	142,17	142,17
TOTAL CAPÍTULO XI PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS				418,11

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO XII MOVILIARIO				
E300D260	ud MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730 Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	1,00	192,50	192,50
E300D270	ud MESA IMPRESORA NIVEL MED. 800x600x730 Mesa para impresora fabricada en tablero aglomerado revestida en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con baldas a distintas alturas, de 1600x800x730 mm.	1,00	195,90	195,90
E300D390	ud ARMARIO ESTANT.4ENTREP.500x440x1800 Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.	4,00	361,00	1.444,00
E300I020	ud SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	1,00	339,00	339,00
E300A050	ud PERCHERO 8 COLGADORES 178 cm ALTURA Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	4,00	54,17	216,68
E300A060	ud PARAGÜERO METÁLICO D-210mm Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura.	4,00	24,05	96,20
E300A070	ud PAPELERA DE REJILLA D-230mm Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.	5,00	13,85	69,25
E300A110	ud BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.	1,00	47,65	47,65
E300A120	ud SECAMANOS ELECTRÓNICO AIRE CALIENTE200W Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.	3,00	66,01	198,03
E300A130	ud PORTATOALLAS DE PAPEL DE MANOS Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.	3,00	45,11	135,33
ENASKJDH7	ud MOVILIARIO Y EMENTOS AUXILIARES Mampara duchas, mesas lineales para sala de catas con paneles,, espejos, porta escobilla y porta rollo de papel, dosificador jabón líquido, ordenadores, mesa sala de control, etc	1,00	6.000,00	6.000,00
E45ASDJ	ud MOVILIARIO LABORATORIO	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL CAPÍTULO XII MOVILIARIO				10.934,54

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO XIII INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS				
EHDJKS6	ud CARRETILLA ELEVADORA Longitud total: 3.630 mm.Ancho: 1.260 mm.Altura de elevación: 4.500 mm.Pasillo de estiba para palets (800mm x 1.200mm): 2.700 mm.Radio de giro: 1350 mm.Fuente energética: batería.Capacidad de carga: 1 tonelada	1,00	1.545,00	1.545,00
EYGH78	ud CLIMATIZADOR 4MX568F Climatizador 4 splits. Capacidad 2470-6800-8740-3040-8600-10650. Consumo 460-1670-2930-630-1860-2540.Conexiones tuberías 6,4x4 líquido;9,5x2, 12,7x1. Refrigerante R-410A. Dimensiones 735x936x300 mm. Nivel de potencia acústica 61. Carga de diseño: refrigeración 6,80kW. Calefacción 5,84 kW.	1,00	2.990,00	2.990,00
EJSDFH8	ud FURGONETA 15 m3 Dimensiones de 4'50 metros de largo y 2 de alto hacen, desde 15 hasta 19.6 m3 de carga útil.Impulsada por un motor 3.0 turbo de 180 CV, te hará sentir la máxima ligereza en todo momento, haciendo tu trabajo lo más ameno y grato posible.Dispone de techo sobreelevado, longitud de 3 metros, rueda gemela trasera, puertas amplias con capacidad para palet y asiento conductor HIDRÁULICO CON BRAZO DERECHO.. Altura máxima exterior corresponde a 2'75 metros. Peldaño con altura 675 mm.	1,00	15.500,00	15.500,00
ENCAK8	ud MAQUINARIA Y MATERIALES ANÁLISIS LABORATORIO	1,00	12.000,00	12.000,00
TOTAL CAPÍTULO XIII INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS				32.035,00

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO XIV URBANIZACIÓN				
XIV.I.	m3 ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil	150,00	9,94	1.491,00
XIV.II.	m2 PAVIMENTO HORMIGÓN=15 cm Pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2, tamaño máximo 40 mm y consistencia plastica, acabado cpm textura superficial, ranurada para calzadas.	797,76	19,75	15.755,76
XIV.III.	m2 AC.BALDOSA CEMENTO 30x30 RELIEVE Acera de losea hidráulica en relieve de 30x30 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 30 mm y 10 cm de espesor, i/junta de dilatación	166,80	27,58	4.600,34
XIV.IV.	m2 VALLA ELECTROSOLDADA 60x60x4 Valla de malla electrosoldada negra de 50x50/4 de Temisa o similar, recercada con tubo metálico rectangular de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 5 m de tubo de 60x60x1,5..., totalmente monotada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, y accesorios.	402,04	17,67	7.104,05
XIV.V.	ud PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2H.6x2,5 m	1,00	362,80	362,80
TOTAL CAPÍTULO XIV URBANIZACIÓN				29.313,95

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO XV GESTIÓN DE RESIDUOS				
XV.I.	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	1,00	15.716,70	15.716,70
TOTAL CAPÍTULO XV GESTIÓN DE RESIDUOS				15.716,70

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO XVI SEGURIDAD Y SALUD			
XVI.I.	SEGURIDAD Y SALUD	1,00	17.687,08	17.687,08
	TOTAL CAPÍTULO XVI SEGURIDAD Y SALUD			17.687,08
	TOTAL			548.092,91

RESUMEN PRESUPUESTOS

CONSTRUCCION DE NAVE INDUSTRIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
I	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4.267,51
II	RED DE SANEAMIENTO.....	8.218,00
III	CIMENTACIONES.....	48.681,48
IV	ESTRUCTURA.....	65.773,82
V	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES.....	96.088,53
VI	FONTANERIA Y SANITARIOS.....	6.679,97
VII	CARPINTERIA Y VIDRIO.....	14.055,16
IIX	ELECTRICIDAD.....	19.920,79
IX	ILUMINACION.....	10.516,94
X	INSTALACIONES CERVECERAS.....	167.785,33
XI	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	418,11
XII	MOVILIARIO.....	10.934,54
XIII	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	32.035,00
XIV	URBANIZACIÓN.....	29.313,95
XV	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	15.716,70
XVI	SEGURIDAD Y SALUD.....	17.687,08

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		548.092,91
13,00 % Gastos generales.....	71.252,08	
6,00 % Beneficio industrial.....	32.885,57	
SUMA DE G.G. y B.I.		104.137,65
21,00 % I.V.A.		136.968,42
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		789.198,98
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		789.198,98

Honorarios de ingeniería:

2,00% Dirección de obra.....	15.783,98	
2,00 % Honorarios redacción del proyecto.....	15.783,98	
1,00 % Coordinador S y S.....	7.891,99	
21,00 % I.V.A.	8.296,59	
TOTAL PRESUPUESTO HONORARIOS		47.756,54

TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR: 789.198,98 + 47.756,54 = 836.955,52 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS**

PALENCIA, Septiembre 2015.

La alumna:

Fdo: Tania Herrero Fernández



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria cervecera en el
municipio de Baltanás (Palencia)**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Tania Herrero Fernández
Tutora: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Septiembre de 2015

ÍNDICE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1. Memoria**
- 2. Planos**
- 3. Pliego de condiciones**
- 4. Mediciones**
- 5. Presupuesto**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria

ÍNDICE MEMORIA

1. Memoria informativa	3
1.1. Introducción.....	3
1.2. Objeto del estudio	3
2. Memoria descriptiva.....	8
2.1. Aplicación de la seguridad en el proceso.....	8
2.2. Instalaciones sanitarias	15
2.3. Instalación eléctrica profesional.....	15
2.4. Otras instalaciones.....	17
2.5. Emergencia y primeros auxilios.....	19
2.6. Planificación de la obra y número de trabajadores	20
2.7. Organización preventiva de la obra	21
2.8. Presupuesto	21

MEMORIA

1. Memoria informativa

1.1. Introducción

Por encargo del promotor se encarga el presente Estudio de Seguridad y Salud, adjuntándolo al Proyecto de Ejecución de obras de una planta de elaboración artesanal de cerveza de trigo en el término municipal de Santa Cecilia del Alcor (Palencia).

1.2. Objeto del estudio

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es analizar y exponer la información sobre las actividades, medios, duraciones, etapas de la obra y otras circunstancias y condiciones relativas a la ejecución de lo proyectado, así como las medidas preventivas y correctoras que se proponen para eliminar o minimizar los riesgos, a los efectos de ponerlos en conocimiento de cada una de las empresas contratistas participantes, con el fin de servir como base para una adecuada definición de su planificación preventiva para su participación en la obra, adaptada y de acuerdo con sus métodos, medios y recursos, y que deberá quedar plasmada documentalmente en el Plan de Seguridad y Salud.

Sirve para dar las directrices básicas al contratista principal para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control del Coordinador en materia de seguridad y salud y/o de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo 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.

La ejecución de la obra, objeto del Estudio de Seguridad y Salud, estará regulado por la normativa de obligada aplicación, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997).

El Plan de Seguridad y Salud será sometido, para su aprobación expresa, antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. En el caso de no ser necesaria la designación de éste, la aprobación la realizará la Dirección Facultativa, manteniéndose, después

de su aprobación una copia a su disposición. Otra copia se entrega a los representantes de los trabajadores. De igual forma una copia del mismo se entregará al Delegado de Prevención. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 5 del RD 1627/1997, el Estudio de Seguridad y Salud deberá precisar:

- Los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización puede preverse.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificado las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y el orden de ejecución de los trabajos.
- Cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anejo 12, así como sus correspondientes medidas específicas.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de Seguridad y Salud, los previsibles trabajos posteriores.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la realización de la obra o la Dirección Facultativa el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las inobservaciones que fueran a los segundos imputables.

La Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento los Técnicos autores del presente estudio.

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.2.1. Justificación del estudio de seguridad y salud.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, establece en el apartado 1 del Artículo 4 que el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto, se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a- *El presupuesto base de licitación (PBL) incluido en el proyecto sea igual o superior a 450,759 euros.*

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS (17.687,08)

El presupuesto base de licitación es inferior a la citada cantidad.

- b- *La duración de la obra sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.*

El plazo de ejecución previsto es de 79 días, siendo 10 el número de trabajadores que está previsto que trabajen simultáneamente.

Aunque la duración es muy superior a los 30 días laborables establecidos, el número de trabajadores que se tiene previsto que trabaje simultáneamente es de 10 y por lo tanto no llega a los 20 requeridos.

- c- *El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*

Siendo los días de trabajo 79 y el número de trabajadores al día de 10, se estima un volumen de mano de obra de 790. Superior a 500, por lo tanto hay que realizar el Estudio de Seguridad y Salud.

- d- *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.*

No se trata de una obra perteneciente a ninguno de estos tipos de construcción.

Como se cumplen el primer y el tercer supuesto previsto en el apartado 1 del Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

1.2.2. Denominación.

El presente Estudio de Seguridad y Salud corresponde a la obra del Proyecto de una industria cervecera en el municipio de Baltanás (Palencia).

1.2.3. Emplazamiento.

El emplazamiento de dicho estudio de Seguridad y Salud es la parcela nº 13 del Polígono Industrial del municipio de Baltanás (Palencia).

1.2.4. Presupuesto.

Para conocimiento del promotor el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud (Base imponible) asciende a la cantidad de **DIECISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS (17.687,08)**

1.2.5. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución previsto es de 79 días a partir de la firma del acta de replanteo y comienzo de obras.

1.2.6. Número de trabajadores.

Considerando los estudios de planteamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores será de 15 (operarios trabajando simultáneamente en la obra).

1.2.7. Promotor.

El promotor del presente proyecto es la empresa Beercerril S.L.

1.2.8. Accesos.

Tanto para vehículos como para personas los accesos a la obra, serán por el camino que parte de la carretera; impidiendo el paso a personal ajeno a la obra mediante la colocación de puertas adecuadas para el cerramiento de los accesos.

Los accesos para vehículos y los accesos para personal serán independientes entre sí.

1.2.9. Características de las obras.

La obra está formada por una única nave, además de otras instalaciones como son los viales interiores y exteriores y las plazas de aparcamiento.

El proceso de ejecución consistirá en el acondicionamiento de la superficie para el posterior levantamiento de la nave y otras instalaciones.

La cimentación de la nave lleva, 24 zapatas de hormigón armado, de distintas dimensiones, en función al lugar en el que estén situadas, tal y como se muestra en el Plano nº 4: "Plano de cimentación y replanteo de pilares". Dichas zapatas irán arriostradas entre sí por una vigas riostras de 0,50 m de ancho x 0,50 m de profundidad, sobre las que ira el cerramiento de fabrica de ladrillo.

Las zapatas soportaran 9 pórticos de acero laminado S 275, (un pórtico en cada hastial y 7 pórticos intermedios.), dejando ocho vanos separados entre sí 5 metros (dos de ellos 4,85 metros). Sobre estos pórticos se colocaran correas de acero S275, con perfil ZF-100x2, con una longitud de 5 m (dos de ellas con una longitud de 4,85 m) y 1,20 m de interje.

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 30%. Como material de cubrición se instalara un panel tipo “sándwich” de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,6 mm de espesor, perfil nervado medio, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno de espuma de poliuretano.

Palencia, Septiembre 2015, La Alumna

Fdo. Tania Herrero Fernández.

2. Memoria descriptiva.

2.1. Aplicación de la seguridad en el proceso.

2.1.1. Movimiento de tierras, excavación de zapatas y zanjas.

a- Descripción de los trabajos.

El movimiento de tierras se realiza por medio de palas cargadoras hasta la cota de enrase de las zapatas, evacuándose posteriormente la tierra en camiones de tonelaje medio, máximo dos ejes.

La retroexcavadora se utiliza para la realización de zapatas y zanjas para saneamiento, fontanería y electricidad, con un posterior repinado a mano.

b- Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y colisiones producidas por las máquinas.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Generación de polvo.
- Caídas en altura.

c- Normas básicas de seguridad.

- Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por otra persona diferente al conductor.
- Los pozos de cimentación se señalizarán de forma correcta, con el fin de evitar caídas del personal en su interior.
- Estará prohibida la presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo de éstas.
- Las paredes de las excavaciones serán controladas después de grandes lluvias, nevadas o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo durante más de un día, por cualquier circunstancia.
- La distancia mínima entre los trabajadores será de 1 m, cuando se están realizando trabajos en zanjas.
- Se realizará un mantenimiento correcto de las máquinas.
- Habrá una correcta disposición de la carga de tierra en el camión no cargado más de lo permitido.

d- Protecciones personales.

- Casco de trabajo.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la máquina, si ésta va equipada con cabina antivuelco.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.

e- Protecciones colectivas.

- Correcta conservación de la barandilla o cinta de balizamiento en el perímetro de vaciado de la cimentación (si ésta existiera).
- Pasarelas de madera o chapa de acero sobre las zanjas.

2.1.2. Cimentación y estructuras.**a- Descripción de los trabajos.**

- Hormigonado de zapatas y zunchos.
- Montaje de pórticos.
- Construcción de solera.
- Montaje de correas.
- La maquinaria a emplear será una grúa torre, debido a la necesidad de elevación de pesos a grandes alturas; también se utilizará maquinaria de corte y soldadura.

b- Riesgos más frecuentes.

- Caídas de material.
- Caídas en altura de personas, en la fase de colocación de la estructura de hormigón prefabricado.
- Cortes y golpes en las manos.
- Desprendimientos por el mal apilado de las piezas.
- Vuelco en medios de elevación por enganche defectuoso.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en la cabeza.
- Caída de herramientas.
- Heridas por contacto con bordes afilados y objetos cortantes.

c- Normas básicas de seguridad.

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón.
- Para acceder al interior de la obra, se usarán accesos protegidos.
- Cuando la grúa eleve cargas, el personal no se encontrará debajo de la grúa.
- Cuando se realicen trabajos en altura, el personal encargado llevará los elementos de atado de seguridad pertinentes.

d- Protecciones personales.

- Uso obligatorio de casco.
- Calzado adecuado.
- Guantes de goma durante el vertido del hormigón.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Protecciones auditivas.
- Mono de trabajo.
- Mandil de cuero.

e- Protecciones colectivas.

- Vallas de señalización.
- Tableros o planchas rígidas para huecos en horizontal.
- Cinta de balizamiento.
- Escaleras de mano o plataformas de trabajo.
- Andamios.
- Redes anticaída desde el tejado. Se instalarán soportadas en la estructura cubriendo el interior de la nave cuando se realicen operaciones de montaje de las correas.
- Marquesinas anticaída de objetos. Se instalarán apoyadas en lo alto de los pilares cuando finalicen las operaciones de montaje de la estructura de hormigón prefabricado.

2.1.3. Cerramientos.**a- Descripción de los trabajos.**

El acopio de material se realiza por medio de la grúa, pala cargadora y maniquillo. Para la realización de los cerramientos, se emplean andamios, los cuales deben cumplir en todo momento las pertinentes condiciones de seguridad; perfecto anclaje, barandillas de seguridad y rodapiés.

b- Riesgos más frecuentes.

- Caídas de altura.
- Caídas de materiales.
- Caídas de herramientas.

c- Normas básicas de seguridad.

- Para el personal que interviene en los trabajos:
 - Uso de elementos de protección personal.
 - Dichos trabajos no pueden ser efectuados por operarios solos.
 - Colocación de los medios adecuados de protección colectiva.
- Para el resto del personal.
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Colocación de redes anticaída (si es estimado por el responsable).

d- Protecciones personales.

- Cinturón de seguridad homologado.
- Casco de seguridad homologado.

e- Protecciones colectivas.

- Delimitación de la zona mediante cinta de balizamiento.
- Andamios dotados de barandilla anticaída y rodapié.

2.1.4. Cubiertas y chapistería.

a- Descripción de los trabajos.

- Colocación de la cubierta.
- Colocación de canalones y bajantes.

b- Riesgos más frecuentes.

- Caídas del personal.
- Caídas de los materiales.
- Caídas de herramientas.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta, por exceso de acopio de los materiales.

c- Normas básicas de seguridad.

- Para los trabajos en altura, se coloca una red de seguridad interior.
- También se emplean escaleras, las cuales han de estar convenientemente sujetas. Se planifica su colocación para no obstaculizar la circulación de vehículos, personal de obra y acopio de materiales.
- Los trabajos en cubierta se deben suspender siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales. Esta misma medida se debe adoptar en el caso de producirse heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizante la superficie de cubierta.

d- Protecciones personales.

- Cinturones de seguridad homologados al tipo de sujeción. Se deben emplear únicamente en el caso excepcional de que los medios de protección colectivos no sean posibles. De darse esta situación, deben estar anclados a elementos resistentes.
- Calzado homologado provisto de suela antideslizante.
- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo con perneras y mangas ajustadas.

e- Protecciones colectivas.

- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos.
- Redes elásticas, para delimitar así posibles caídas del personal de obra. Dichas redes son de fibra de poliamida ó poliéster con cuadrícula de 75mm X 75mm.

2.1.5. Albañilería.

a- Descripción de los trabajos.

Los trabajos de albañilería que se pueden realizar dentro del edificio son muy diversos. Se consideran los más habituales y que pueden presentar mayor riesgo en su realización. El uso de los medios auxiliares habituales, también puede presentar riesgo por sí mismo.

b- Riesgos más frecuentes.

- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.
- Salpicaduras a los ojos de pastas y morteros en la colocación de bloques de hormigón o similares.
- Golpes en las manos.
- Caídas de los materiales y del personal.
- Dermatitis por contacto con pastas y morteros.
- Cortes y heridas.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.
- Sobreesfuerzos.

c- Protecciones colectivas.

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapiés, para cubrir los huecos y aberturas en los cerramientos, cuando el Director de Obra lo crea oportuno.
- Instalación de pasos protegidos en puertas.

2.1.6. Carpintería y cerrajería.

a- Descripción de los trabajos.

- Colocación de ventanas.
- Colocación de puertas interiores y exteriores.

b- Riesgos más frecuentes.

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel en la instalación de ventanas.
- Caídas de materiales y pequeños objetos en esta instalación.
- Golpes con objetos.
- Heridas en las extremidades.
- Contacto directo con las máquinas empleadas.

c- Normas básicas de seguridad.

- Estas operaciones se deben realizar por operarios especialistas.
- Se debe comprobar al comienzo de cada jornada de trabajo el estado de la colocación de los medios auxiliares empleados.

- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de vidrios, se deben mantener en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento de los mismos debidamente señalado y libre de otro tipo de materiales.
- Los cristales colocados se deben pintar o marcar y caso de rotura retirar lo antes posible.

d- Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de puntera reforzada.

e- Protecciones colectivas.

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de estos trabajos (escaleras, andamios,...).
- Las zonas de trabajo deben encontrarse ordenadas.
- La carpintería se debe asegurar convenientemente en los lugares donde vaya a ir colocada, hasta su fijación definitiva.

2.1.7. Instalaciones.

a- Descripción de los trabajos.

- Instalación de fontanería.
- Instalación de saneamiento.
- Instalación eléctrica y de iluminación.

b- Riesgos más frecuentes.

- Golpes contra objetos.
- Heridas en las extremidades superiores.
- Quemaduras por llama de soplete.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.
- Caídas del personal a diversos niveles, por uso indebido de las escaleras.
- Electrocutación.

c- Normas básicas de seguridad.

- Las instalaciones deben ser realizadas por técnicos especializados.
- Las máquinas portátiles que se usen deben estar dotadas de doble aislamiento.
- Las válvulas y conducciones deben revisarse para evitar fugas y salpicaduras.
- Se tiene que comprobar el estado general de las herramientas manuales periódicamente para evitar golpes y cortes.

- Las conexiones se realizan siempre sin tensión.
- Las pruebas que haya que realizar con tensión se hacen después de comprobar el acabado de la instalación.
- La herramienta manual se tiene que revisar con periodicidad para evitar golpes y cortes en su uso.
- Durante la realización de los trabajos está prohibido fumar.

d- Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Los soldadores deben estar provistos de mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.
- Guantes aislantes homologados.
- Botas aislantes homologadas.

e- Protecciones individuales.

- Uso adecuado de los medios auxiliares para la realización de los trabajos (escaleras, andamios,...).
- La zona de trabajo debe estar siempre limpia y ordenada, así como un nivel de iluminación adecuado.
- Las escaleras utilizadas, cuando sean de tijera tienen que poseer tirantes para delimitar su apertura; si son de mano, deben ser de madera y con materiales antideslizantes en su base.
- Las zonas donde se esté trabajando deben señalizarse convenientemente, y de manera visible.

2.1.8. Pinturas y alicatados.

a- Descripción de los trabajos.

- Pinturas.
- Alicatados.

b- Riesgos más frecuentes.

- Intoxicación por emanaciones.
- Explosiones e inflamaciones.
- Salpicaduras a la cara.
- Caídas del personal, por uso inadecuado de las medidas de seguridad.

c- Normas básicas de seguridad.

- Ventilación adecuada de los lugares donde se realicen los trabajos.
- Los recipientes que contengan sustancias inflamables (pinturas, disolventes,...) deben estar cerrados y alejados de fuentes de calor.

d- Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Gafas especiales para trabajos de pintura en techos.

e- Protecciones colectivas.

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (escaleras, andamios,...).

2.2. Instalaciones sanitarias.

La problemática en la ejecución de las instalaciones sanitarias es la realización de una excavación total ó vaciada de las tierras desde la cota cero hasta alcanzar la cota de los pozos. Además se debe tener en cuenta la reglamentación oficial que hace referencia a este tipo de instalaciones.

2.2.1. Casetas.

En la obra se prevé la colocación de tres casetas prefabricadas, a cota cero, próximas a la valla de obra y cercanas a la zona de acceso de personal autorizado. Dichas casetas son de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible. Se destinan para comedor, oficina y vestuario y aseo, totalmente equipadas para 10 personas.

La caseta destinada a aseo y vestuario tendrá instalado un botiquín de urgencias dotado para primeros auxilios.

Todas las estancias cuentan con instalación eléctrica de 230 V y un sistema de calefacción.

2.2.2. Normas generales de saneamiento.

Los suelos, paredes y techos de aseos, vestuarios y duchas son continuos, lisos e impermeables. El enlucido está realizado en tonos claros y con materiales que permiten su lavado con líquidos desinfectantes con la frecuencia que sea necesaria. Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, deben estar siempre en perfecto estado de funcionamiento. Los bancos y armarios, asimismo, deben estar aptos para su uso.

En la oficina de obra, en la zona exterior se coloca la dirección y teléfonos del centro asistencial, en un cuadro situado en una zona bien visible.

2.3. Instalación eléctrica profesional.**a- Descripción de los trabajos.**

Previa petición de suministro a la empresa, se procede al montaje de la instalación eléctrica en obra.

Se coloca un cuadro general de mandos y protección en obra de potencia máxima 80 KW, compuesto por un armario metálico con revestimiento de poliéster, de dimensiones en centímetros 90 x 80.

El índice de protección es IP55; tiene cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4 x 160 mA, relé diferencial regulador 0-1 A, 0-1 s, transformador toroidal de sensibilidad 0,3 mA, con un interruptor automático magnetotérmico de 4 x 80 A y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4 x 25 A. El armario de protección y medida se sitúa en el límite de la parcela.

Todos los conductores empleados están aislados para una tensión de 1000 V.

b- Riesgos más frecuentes.

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo e indirecto.

c- Normas básicas de seguridad.

- Cualquier parte de la instalación, se considera bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.
- Si existe tramo aéreo sobre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas se procede a su tensado con piezas especiales sobre apoyos. Se emplean cables con una resistencia de rotura mínima de 800Kg, fijándose a éstos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores si van por el suelo no pueden ser pisados ni colocarse sobre ellos materiales. Además cuando atraviesen zonas de paso, se deben proteger adecuadamente.
- En la instalación de alumbrado los circuitos se deben encontrar separados de la valla, zona de acceso de trabajo, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles cuyo empleo es necesario, deben ser estancos al agua y encontrarse convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizan con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y de parada.
- Las derivaciones al ser portátiles, no se encuentran sometidas a tracción mecánica que pueda originar su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se sitúan a una altura mínima de 2,5 m.
- Debe existir una señalización clara sencilla a la vez, que prohíba la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté situado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente, se deben dar instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

d- Protecciones personales.

- Casco de seguridad homologado y dieléctrico en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes, y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

e- Protecciones colectivas.

- Mantenimiento periódico del estado de las tomas de tierra, enchufes, cuadros...

2.4. Otras Instalaciones.**2.4.1. Producción de hormigón.****a- Riesgos más frecuentes.**

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por el manejo y circulación de carretillas de transporte.
- Atropamientos por falta de protección de los órganos de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Proyección violenta de gotas de mortero en la descarga de la hormigonera.

b- Normas básicas de seguridad.

- En el uso de hormigoneras.
- Se debe comprobar de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de amasado o al terminar los trabajos, el operador debe dejar la cuba en el suelo o en posición elevada y completamente inmovilizada.
- La hormigonera está provista de toma de tierra. Todos los órganos que pueden dar lugar a atropamientos tienen que estar convenientemente protegidos. El motor se protege con una carcasa y el cuadro eléctrico se debe encontrar cerrado y aislado permanentemente.
- En operaciones de vertido manual de hormigones y morteros.
- Al realizar el vertido por las carretillas, éstas se deben encontrar limpias y las zonas de paso de éstas, sin obstáculos. Es frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas si se transportan cargas excesivas en las carretillas.

c- Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma para el agua.
- Guantes de goma.
- Cinturón antilumbago.

d- Protecciones colectivas.

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión se deben encontrar correctamente cubiertos.

- Los elementos eléctricos se deben proteger.
- Los camiones-cuba del hormigón deben efectuar las operaciones de vertido con extrema precaución.

2.4.2. Instalaciones contra incendios.

Instalaciones de protección contra incendios de un edificio durante la fase constructiva.

Los riesgos a los que este apartado alude son riesgos no provocados por la propia actividad de la instalación, ya que su función es de protección.

Atendiendo a la NBE-CPI 96 (Norma Básica de Edificación-Condiciones de Protección contra incendios en los edificios), los medios de lucha contra el fuego consistirán en extintores portátiles señalizados de acuerdo con el RD 485/97 y mantenidos de acuerdo al RD 1627/97.

Los extintores son elementos de manejo manual que contienen diferentes componentes y se emplean para sofocar incendios incipientes. Los extintores llevarán incorporado soporte de fijación en paramentos verticales y estarán homologados por el ministerio de industria. Se realizará una revisión anual de la presión y contenidos del extintor, y se sustituirán siempre después de su uso.

Se colocarán en diferentes puntos de la obra considerados críticos, de forma que, estén fácilmente visibles y al alcance manual de cualquier persona. Se instalarán como medidas de protección:

- Extintores portátiles:
 - De dióxido de carbono de 12 kg en acopio de líquidos inflamables.
 - De polvo seco antibrasa de 6 kg en la oficina de obra.
 - De dióxido de carbono de 12 kg junto al cuadro general de protección.
 - De polvo antibrasa de 6 kg en el almacén de herramientas
- Otros medios de extinción: agua, arena...
- Señalización:
 - De las zonas en las que exista la prohibición de fumar.
 - De la situación de los extintores.
 - De los caminos de evacuación.

a- Normas preventivas.

- Se lleva a cabo un mantenimiento adecuado y la revisión periódica del equipo electrónico, mecánico e instalación contra incendios.
- Todo el personal estará adiestrado para el correcto uso de los extintores móviles.
- Los caminos de evacuación deben estar libres de obstáculos, de aquí que se dé una importancia considerable al orden y limpieza en todos los tajos.
- Debe existir, asimismo, una adecuada señalización, que indique los lugares de prohibición de fumar, situación de extintores.

- Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o en todo caso se minimicen sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales deben ser avisados en el menor tiempo posible.

2.5. Emergencia Y Primeros Auxilios.

2.5.1. Organización De Actuación De Emergencia.

Durante la ejecución de la obra se mantendrá permanentemente en el exterior de la oficina de obra, en lugar fácilmente visible y accesible, un cartel con los servicios de emergencias más próximos

De acuerdo con el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, las empresas contratistas deberán organizar las relaciones precisas con los servicios de emergencia, de modo que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas. Así mismo planificarán la actuación en caso de emergencia, designando el personal encargado, organizado y adiestrado para poner en marcha estas actividades.

2.5.2. Primeros Auxilios.

Se colocará en lugar accesible permanentemente y claro, debidamente señalizado un botiquín portátil con equipamiento sanitario mínimo compuesto por desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Se revisará semanalmente por el Delegado de prevención y se irá reponiendo el material tan pronto como sea utilizado.

2.5.3. Evacuación.

De acuerdo con el anexo IV del RD 1627/1997 de 14 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción para la evacuación y emergencias se aplicará lo siguiente:

- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.
- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que dan acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

2.6. Planificación De La Obra Y Número De Trabajadores.

La planificación prevista para la ejecución de la obra se resume con la siguiente identificación de actividades:

- Replanteo.
- Movimiento de tierras.
- Red de suministro de agua.
- Red de suministro eléctrico.
- Saneamiento.
- Cimentación.
- Estructuras.
- Cubiertas.
- Solera interior.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica.
- Instalación de fontanería.
- Instalaciones ganaderas.
- Revestimientos.
- Carpintería.
- Pinturas y acabados.
- Seguridad y salud.
- Recepción definitiva de las obras.

Para la ejecución de la obra está previsto el empleo de 32 trabajadores en diferentes fases. El número de trabajadores punta será de 10 y el número de trabajadores medio será de 6.

La duración de la obra será de 79 días.

2.7. Organización Preventiva De La Obra.

Se propone que la organización preventiva recaiga en la siguiente atribución de funciones:

- **Dirección Facultativa:** con las funciones expuestas en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- **Coordinador de Seguridad:** con las funciones del Artículo 9 del RD 1627/97 como Coordinador de Seguridad y Salud y como responsable de la Coordinación de Actividades empresariales expuesta en el Artículo 24 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Recursos preventivos de cada contratista:** la presencia será necesaria cuando, durante la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el RD 1627/97. La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.
- **Jefe de Obra:** como responsable principal por parte de la contrata de la ejecución de la obra y del cumplimiento del Plan de Seguridad.
- **Responsable de seguridad de la obra (por parte de cada contrata):** como responsable del cumplimiento del Plan de Seguridad de su empresa.
- **Cuadrilla de limpieza/mantenimiento:** como responsable del mantenimiento y limpieza de las instalaciones de los trabajadores y las protecciones instaladas.

Como sistema de organización se propone el siguiente esquema:

- **Comité de Seguridad (RD 1627/1997):** no es necesario al haber menos de 50 trabajadores.
- **Libro de Órdenes de la Dirección facultativa.**
- **Libro de incidencias:** en el que se anotarán los incumplimientos en la ejecución del Plan de Seguridad y Salud.
- **Reuniones periódicas** para la supervisión de la ejecución de la obra en materia de prevención, trabajos en curso, trabajos próximos a comenzar, interferencias, protecciones necesarias, actualización de documentación, etc.

2.8. Presupuesto

Para conocimiento del promotor el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud (Base imponible) asciende a la cantidad de **DIECISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS (17.687,08)**

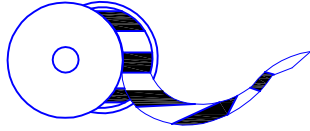
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Planos

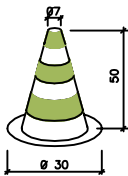
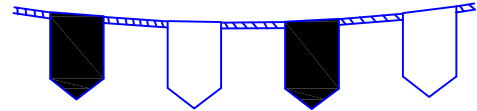
ÍNDICE PLANOS

- 1. Balizamientos**
- 2. Escaleras de mano**
- 3. Barandilla**
- 4. Código de señales de maniobra**
- 5. Protección de automóviles**
- 6. Protección de zanjas**
- 7. Uso de maquinaria**
- 8. Formas, dimensiones y color de las señales de obligación**
- 9. Protecciones individuales**
- 10. Señales condiciones de seguridad**
- 11. Señales de advertencia de peligro**
- 12. Señales de prohibición**
- 13. Instalación de redes en fachadas**
- 14. Grupo eléctrico**
- 15. Elementos auxiliares de alzados. Eslingas y estribos**
- 16. Eslingas**

CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



VALLAS DESVIÓ TRAFÍCO

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA
CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS
(PALENCIA)**

PLANO:

BALIZAMIENTOS

Plano nº:

1

Escala:

S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

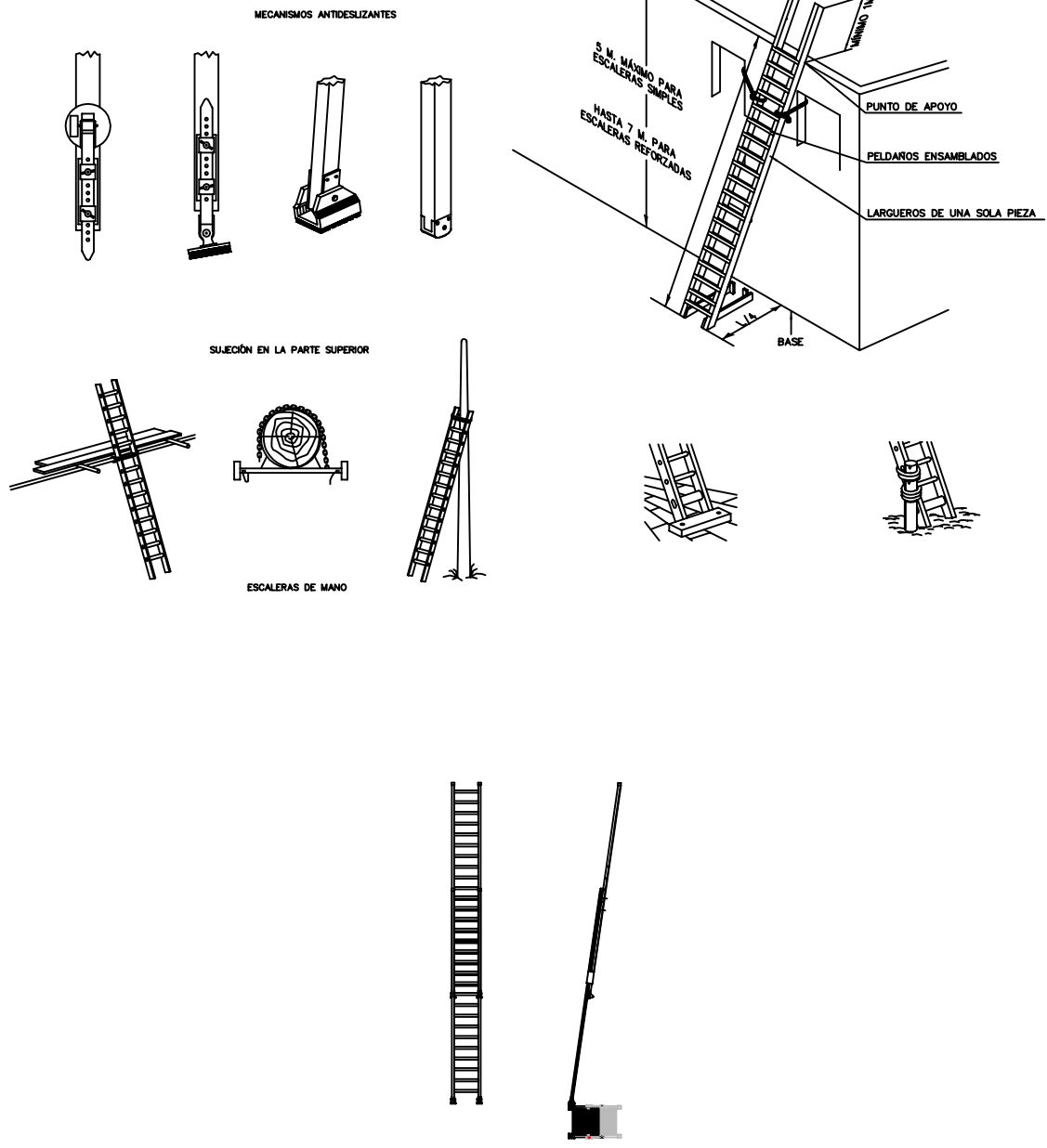
Palencia, Septiembre 2015

Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

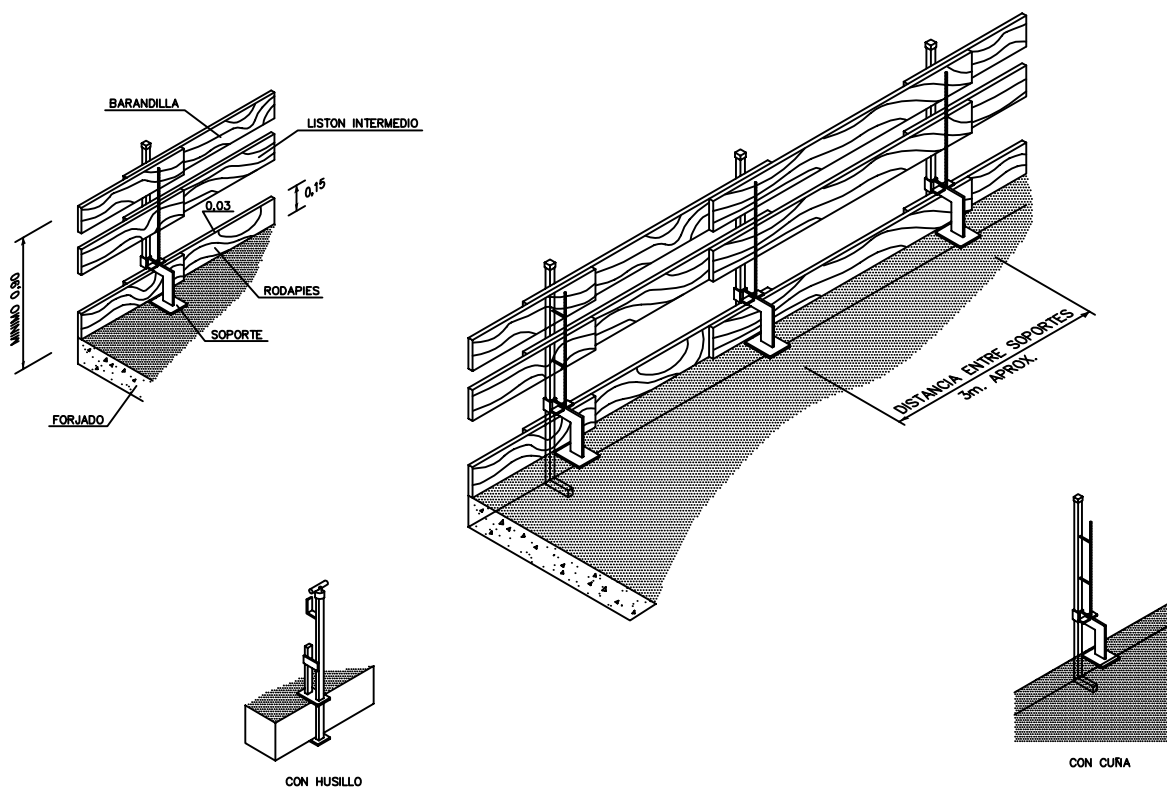
BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández



**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA
CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS
(PALENCIA)**

PLANO: <p style="text-align: center;">ESCALERAS DE MANO</p>	Plano nº: <p style="text-align: center;">2</p>	Escala: <p style="text-align: center;">S/E</p>
EMPLAZAMIENTO: <p style="text-align: center;">Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás</p>	Palencia, Septiembre 2015 Fdo. EL ALUMNO:	
PROMOTOR: <p style="text-align: center;">BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.</p>	Tania Herrero Fernández	



LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO:

BARANDILLA

Plano nº:

3

Escala:

S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015

Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.



**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA
CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS
(PALENCIA)**

PLANO: **CÓDIGO DE SEÑALES DE
MANIOBRAS**

Plano nº:
4

Escala:
S/E

EMPLAZAMIENTO:
Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

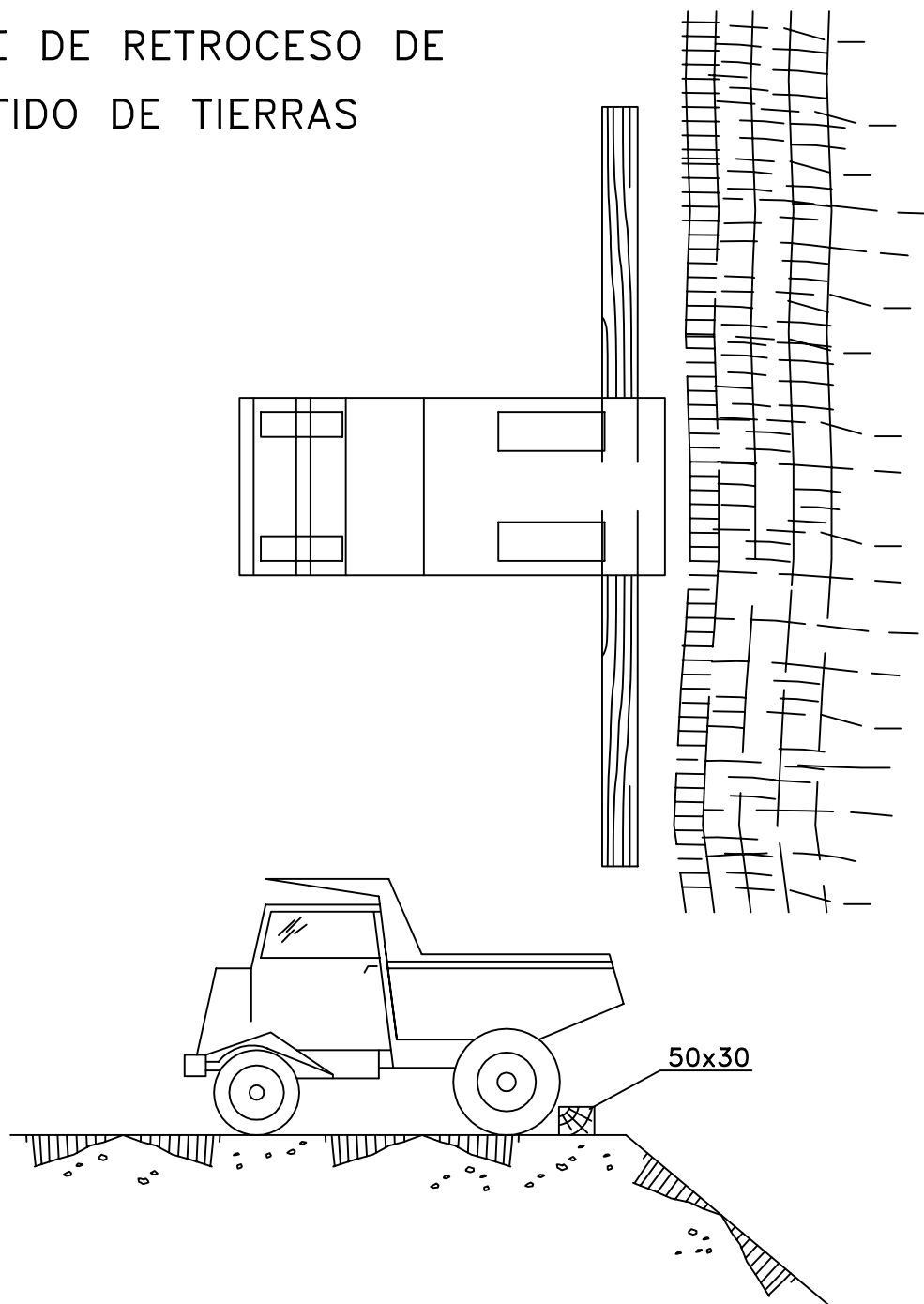
Palencia, Septiembre 2015

Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:
BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



SEGUN TIPO DE TERRENO PARA
QUE OFREZCA SEGURIDAD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO:
PROTECCIÓN DE AUTOMÓVILES

Plano nº:
5

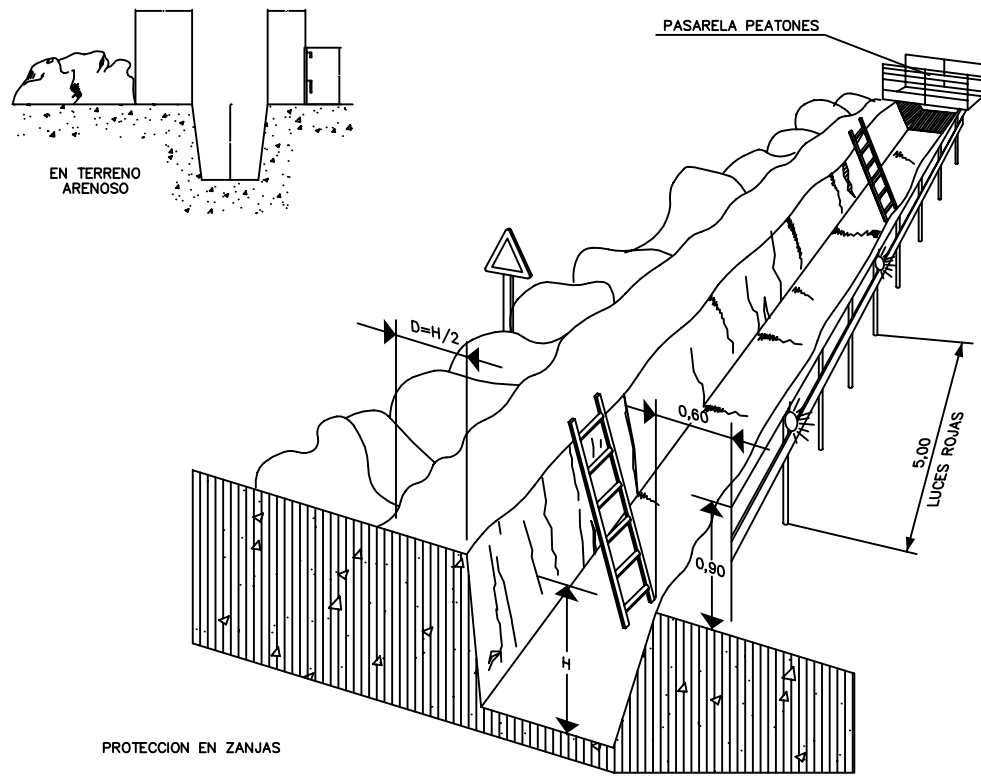
Escala:
S/E

EMPLAZAMIENTO:
Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

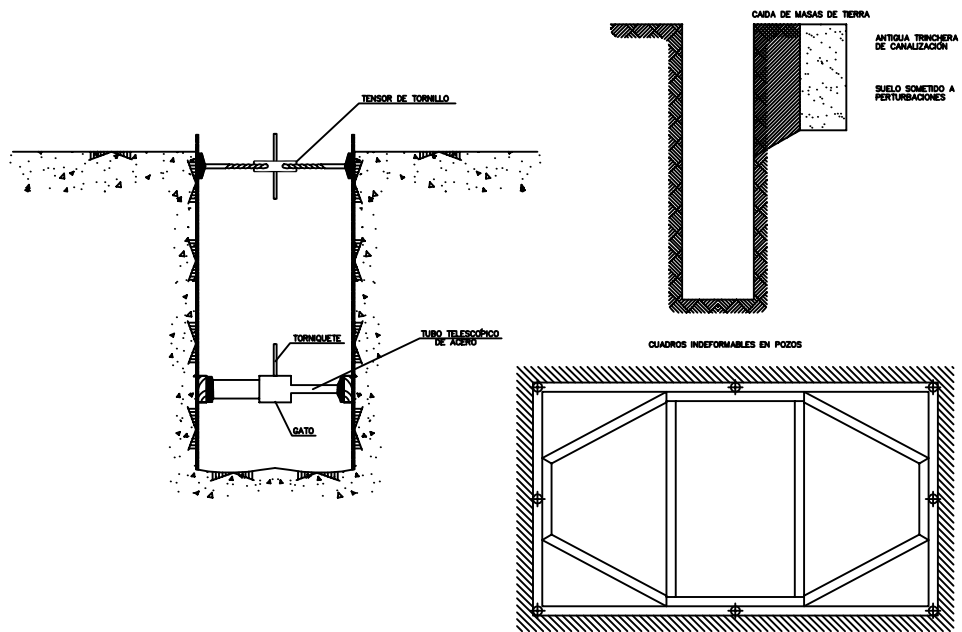
Palencia, Septiembre 2015
Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:
BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández



PROTECCION EN ZANJAS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO:

PROTECCIÓN DE ZANJAS

Plano nº:

6

Escala:

S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015

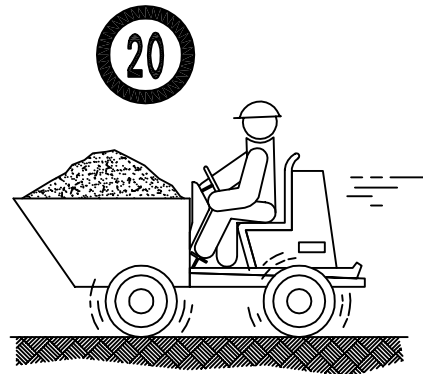
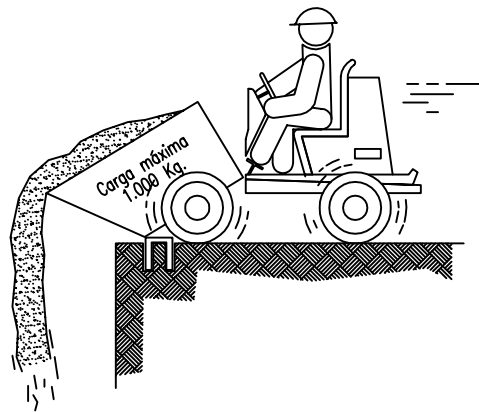
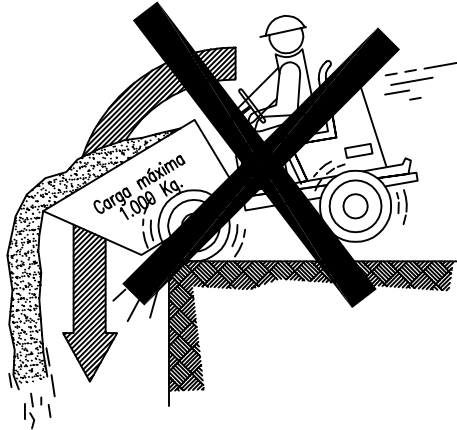
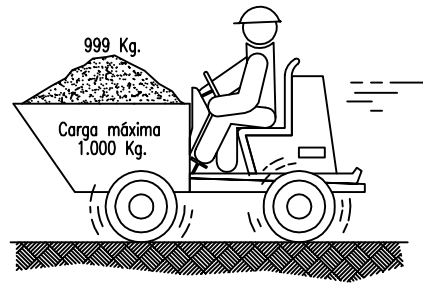
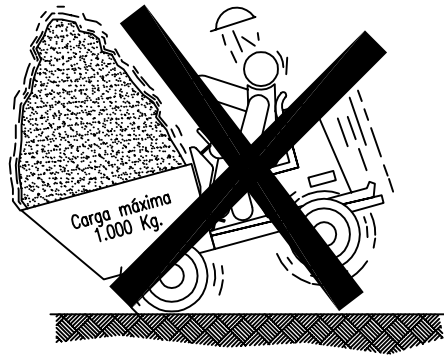
Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA



NO

SI

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA
CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS
(PALENCIA)**

PLANO:

USO DE MAQUINARIA

Plano nº:

7

Escala:

S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015

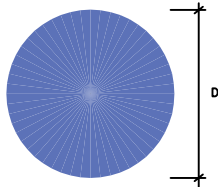
Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES
SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO: **FORMAS, DIMENSIONES Y COLOR DE LAS SEÑALES DE OBLIGACIÓN**

Plano nº: **8**

Escala: **S/E**

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015

Fdo. EL ALUMNO:

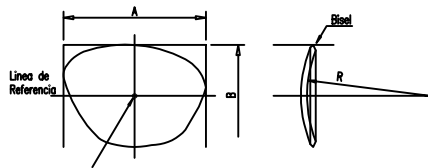
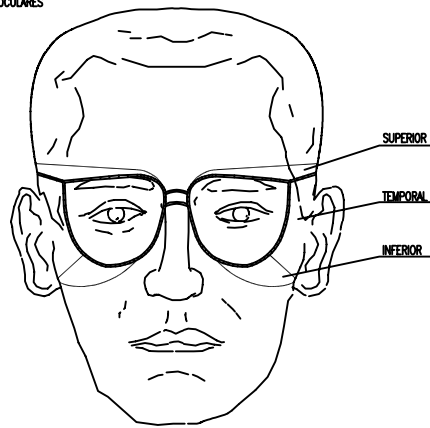
PROMOTOR:

BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

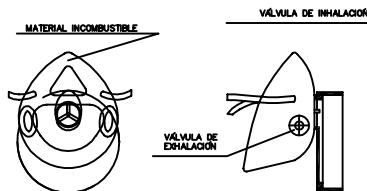
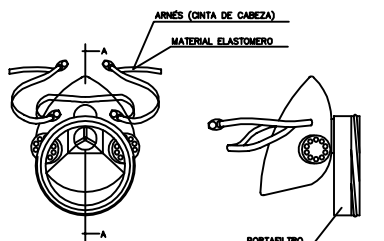
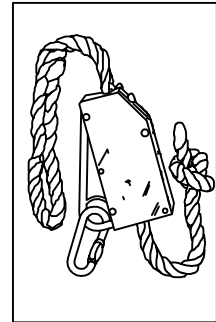
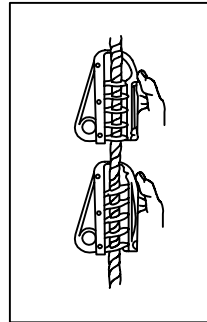
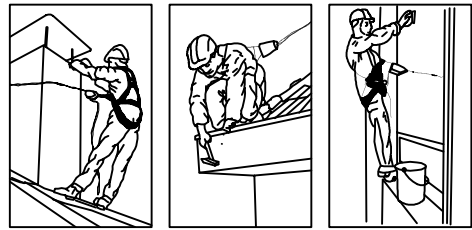
Tania Herrero Fernández

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

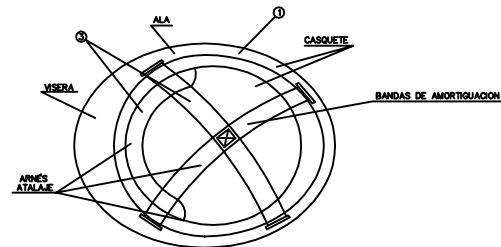
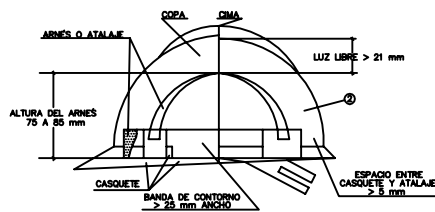
OCULARES



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)

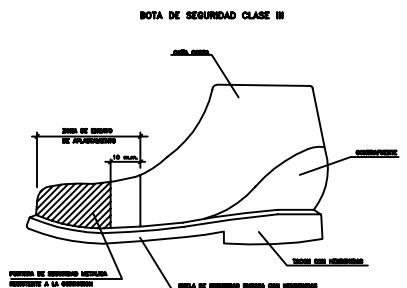


MASCARILLA ANTIPOLVO



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE H AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUOGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALÚCO



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO:
PROTECCIONES INDIVIDUALES

Plano nº:
9

Escala:
S/E

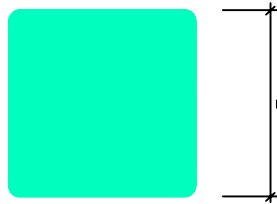
EMPLAZAMIENTO:
Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015
Fdo. EL ALUMNO:



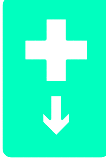
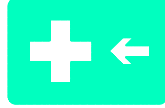
PROMOTOR:
BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
 Y UNE 48-103

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (3)	 (3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO: **SEÑALES CONDICIONES
 DE SEGURIDAD**

Plano nº:
10

Escala:
S/E

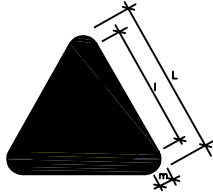
EMPLAZAMIENTO:
Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015
 Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:
BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO









COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (1)	 (1)	 (1)	 (1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTTA A GOTTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 4178 DE LA CD)(UNE 20-557/1)

SEÑAL	 (3)	 (3)	 (3)	 (3)	 (3)	 (3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO: **SEÑALES DE ADVERTENCIA
 DE PELIGRO**

Plano nº:
11

Escala:
S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015

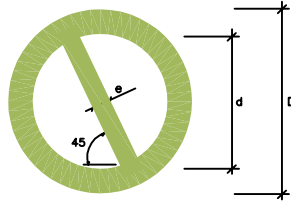
Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO:

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Plano nº:

12

Escala:

S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

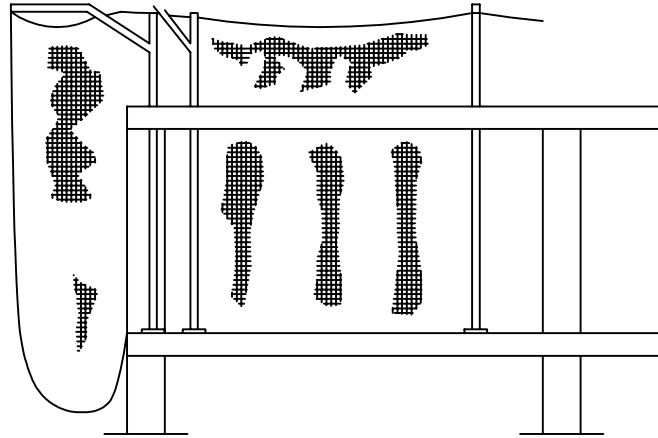
Palencia, Septiembre 2015

Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández



PLANTA n

PROTECCIONES EN FASE DE ESTRUCTURA
PROTECCION PERIMETRAL (BARANDILLAS Y REDES DE HORCA)

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA
 CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS
 (PALENCIA)**

PLANO: **INSTALACIÓN DE REDES EN
 FACHADAS**

Plano nº:
13

Escala:
S/E

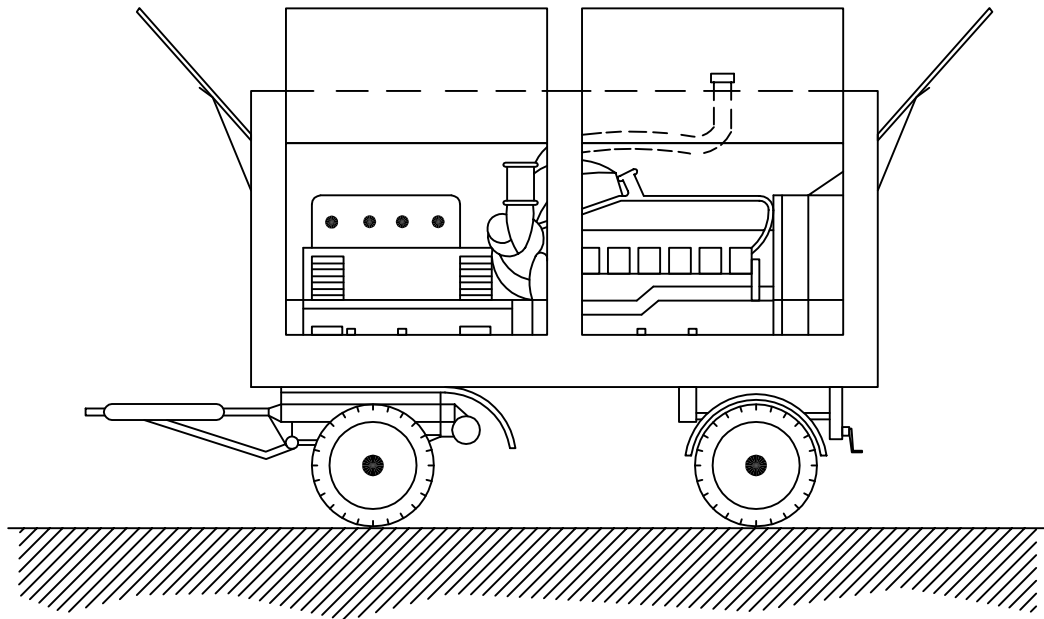
EMPLAZAMIENTO:
Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015
 Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:
BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Grupo eléctrico)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO:

GRUPO ELÉCTRICO

Plano nº:

14

Escala:

S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

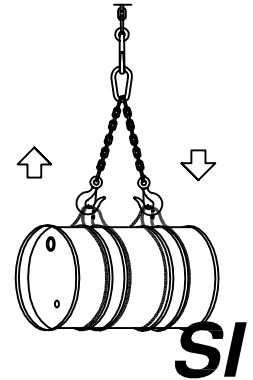
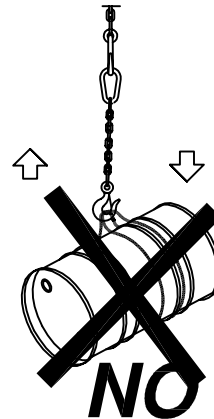
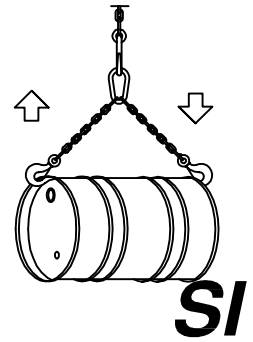
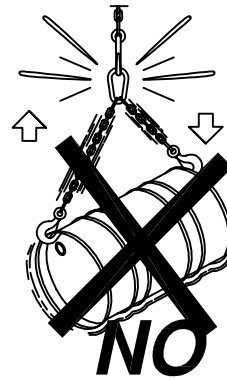
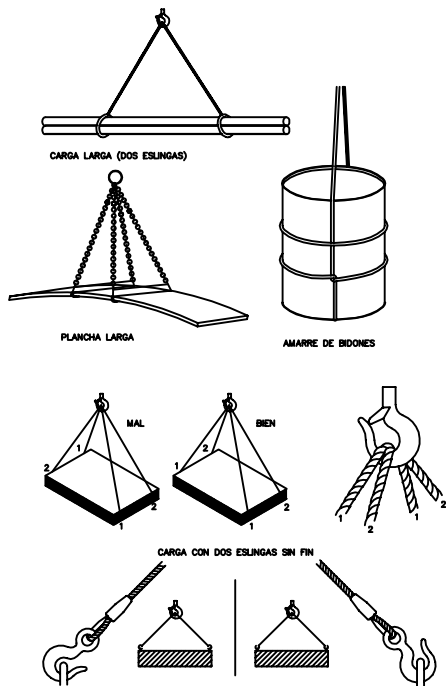
Palencia, Septiembre 2015

Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

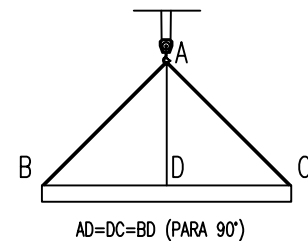
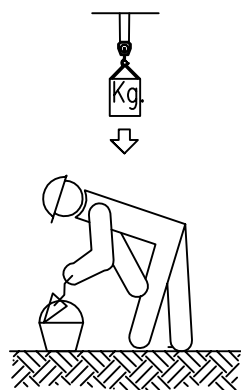
BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández



GRÚAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN EL IZADO DE CARGAS)

LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARÁN POR ENCIMA DE LUGARES EN DONDE ESTEN LOS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS.



DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS. EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO: **ELEMENTOS AUXILIARES DE ALZADOS. ESLINGAS Y ESTRIBOS**

Plano nº:
15

Escala:
S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela nº13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015

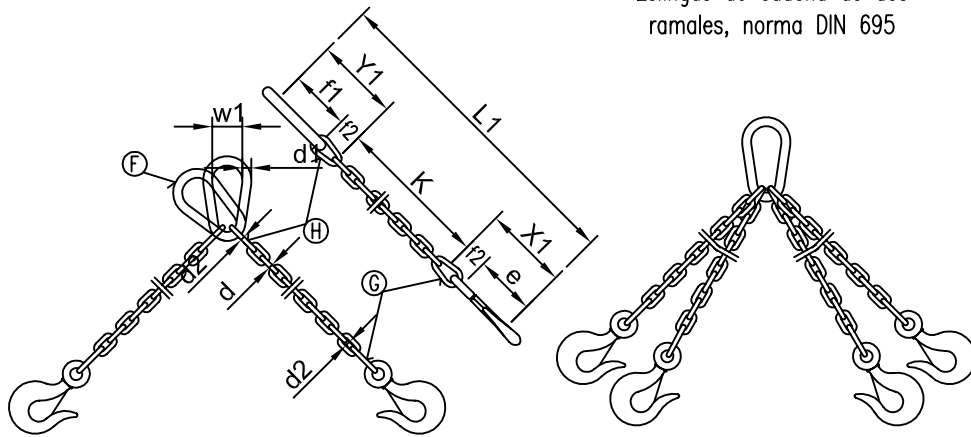
Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

Eslingas de cadena de dos
ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA Espesor nominal d mm.	CADENA DE ARRASTRE DIN 689 e mm.	CARGA ÚTIL			X ₁ mm.	Y ₁ mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. L ₁ mm.	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		45° Kgs.	90° Kgs.	120° Kgs.				f ₁ mm.	d ₁ mm.	w ₁ mm.	f ₂ mm.	f ₃ mm.	d ₂ mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como múltiplos del paso t, según DIN 766.

Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho.

Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE UNA INDUSTRIA CERVECERA EN EL MUNICIPIO DE BALTANÁS (PALENCIA)

PLANO:

ESLINGAS

Plano n°:

16

Escala:

S/E

EMPLAZAMIENTO:

Parcela n°13. Pol. industrial de Baltanás

Palencia, Septiembre 2015

Fdo. EL ALUMNO:

PROMOTOR:

BEERCERRIL TIERRA DE CAMPOS S.L.

Tania Herrero Fernández

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Mediciones

ÍNDICE MEDICIONES

1. Mediciones	3
----------------------------	----------

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO I PROTECCIONES COLECTIVAS							
E28PA120	ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).						13,00
E28PB180	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						2,00
E28PF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	4				4,00	4,00
E28PR090	m2 ALQUILER. RED PROTEC. ANDAMIOS Alquiler durante 45 días de red mosquitera para protección vertical de andamios, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	2	40,00	20,00		1.600,00	4,00
E28EC030	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm. Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						1.600,00
E28EC020	ud CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						1,00
E28EC010	ud CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						7,00
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						6,00
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.						1,00
E28PB105	m. BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC. Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	40,00	20,00		800,00	1,00
							800,00

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28PE080	<p>ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 80 kW.</p> <p>Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.</p>						1,00
D27GA001	<p>Ud TOMA TIERRA (PICA)</p> <p>Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm². conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18</p>	1				1,00	
E28PH040	<p>ud PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO</p> <p>Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.</p>						1,00
E28PH030	<p>ud PROTECCIÓN HUECO 2x2m. C/MALLAZO</p> <p>Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.</p>						5,00
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO II PROTECCIONES INDIVIDUALES							
E28RA005	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00
E28RA050	ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						1,00
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00
E28RA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00
E28RA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00
E28RC060	ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						1,00
E28RM020	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28RM030	ud PAR GUANTES PIEL-CONDUCTOR Par guantes de piel-conductor. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						1,00
E28RM110	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						1,00
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00
E28RP060	ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						8,00
E28RSA052	ud ARNÉS AM. DORSAL Y TORÁCICO REG. HOMB. Arnés profesional de seguridad amarre dorsal y torácico con anillas, regulación en piernas y hombros, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00
E28RSC040	ud ESLINGA 12 mm. 2 m. 2 MOSQ. Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00
E28RSG020	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	1	300,00			300,00	300,00
E28RSH030	ud PUNTO DE ANCLAJE FIJO Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO III INSTALACIONES PROVISIONALES							
E28BC200	<p>ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada para 10 personas.</p>	3				3,00	
E28BC170	<p>ms ALQUILER CASETA VESTUARIO 14 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 14 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada para 10 personas.</p>	3				3,00	
E28BC1809	<p>ms ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada.</p>	4				4,00	
E28BC180	<p>ms ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	1				1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28BA010	<p>m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.</p> <p>Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por man-guera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.</p>						
	Caseta comedor	3					3,00
	Caseta vestuario	3					3,00
	Caseta aseo	4					4,00
	Caseta almacén	4					4,00
	Caseta oficina	1					1,00
							15,00
E28BA030	<p>ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</p> <p>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especia-les de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y fun-cionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>						
	Caseta aseo	4					4,00
	Caseta oficina	1					1,00
	Caseta comedor	3					3,00
							8,00
E28BA045	<p>ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFIC</p> <p>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbor-nal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.</p>						
	Caseta aseo	4					4,00
	Caseta oficina	1					1,00
	Caseta comedor	3					3,00
							8,00
E28BC120	<p>ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 11,36 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
		4					4,00
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO IV MANO DE OBRA DE SEGURIDAD							
P31W020	ud Costo mensual Comité seguridad Costo mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda o ayudante y un vigilante.						7,00
P31W030	ud Costo mensual de conservación Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando dos horas a la semana y un oficial de segunda.						7,00
P31W040	ud Costo mensual limpieza-desinfec. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, incluida la retirada de aguas negras de los aseos, considerando dos horas a la semana y un peón ordinario.						7,00
P31W050	ud Costo mens. formación seguridad Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						7,00
P31W060	ud Reconocimiento médico básico I Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador.						8,00

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Presupuesto

ÍNDICE PRESUPUESTOS

1. Cuadro de precios 1.....	3
2. Cuadro de precios 2.....	11
3. Presupuesto.....	19
4. Resumen presupuesto.....	27

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO E28EC030 PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.			
E28PA120	ud	TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	16,27
E28PB180	ud	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,60
E28PF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	32,27
E28PR090	m2	ALQUILER. RED PROTEC. ANDAMIOS Alquiler durante 45 días de red mosquitera para protección vertical de andamios, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1,28
E28EC030	ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm. Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2,40
E28EC020	ud	CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,93
E28EC010	ud	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,71
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	86,44
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	59,16
E28PB105	m.	BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC. Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	4,99
E28PE080	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 80 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	412,98

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D27GA001	Ud	TOMA TIERRA (PICA) Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm ² . conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18	46,60
E28PH040	ud	PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.	CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 53,43
E28PH030	ud	PROTECCIÓN HUECO 2x2m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.	CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS 39,65
			TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO II PROTECCIONES INDIVIDUALES			
E28RA005	ud	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,42
		DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28RA050	ud	PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,51
		DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,69
		TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E28RA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,94
		CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E28RA100	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,91
		SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,88
		CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28RC030	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,81
		CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RC070	ud	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,31
		VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RC060	ud	CHALECO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,93
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28RC090	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,29
		DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
E28RC140	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,67
		CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E28RM020	ud	PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,38
		TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28RM030	ud	PAR GUANTES PIEL-CONDUCTOR Par guantes de piel-conductor. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,32
		DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28RM100	ud	PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,71
		CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28RM110	ud	PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,84
E28RP070	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,92
E28RP060	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,34
E28RSA052	ud	ARNÉS AM. DORSAL Y TORÁCICO REG. HOMB. Arnés profesional de seguridad amarre dorsal y torácico con anillas, regulación en piernas y hombros, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,40
E28RSC040	ud	ESLINGA 12 mm. 2 m. 2 MOSQ. Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00
E28RSG020	m.	LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	11,45
E28RSH030	ud	PUNTO DE ANCLAJE FIJO Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,11

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO III INSTALACIONES PROVISIONALES			
E28BC200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada para 10 personas.	203,19
			DOSCIENTOS TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
E28BC170	ms	ALQUILER CASETA VESTUARIO 14 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 14 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada para 10 personas.	173,14
			CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
E28BC1809	ms	ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada.	182,15
			CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
E28BC180	ms	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	182,15
			CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
E28BA010	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	4,87
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28BA030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	88,00
		OCHENTA Y OCHO EUROS	
E28BA045	ud	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFIC Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	125,20
		CIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E28BC120	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 11,36 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	116,80
		CIENTO DIECISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO IV MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
P31W020	ud	Costo mensual Comité seguridad Costo mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda o ayudante y un vigilante.	130,85
			CIENTO TREINTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
P31W030	ud	Costo mensual de conservación Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando dos horas a la semana y un oficial de segunda.	126,08
			CIENTO VEINTISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS
P31W040	ud	Costo mensual limpieza-desinfec. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, incluida la retirada de aguas negras de los aseos, considerando dos horas a la semana y un peón ordinario.	116,40
			CIENTO DIECISEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
P31W050	ud	Costo mens. formación seguridad Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	68,60
			SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
P31W060	ud	Reconocimiento médico básico I Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador.	77,90
			SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO E28EC030 PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.			
E28PA120	ud	TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	
			Mano de obra..... 3,82
			Resto de obra y materiales..... 12,45
			TOTAL PARTIDA..... 16,27
E28PB180	ud	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Mano de obra..... 1,27
			Resto de obra y materiales..... 5,33
			TOTAL PARTIDA..... 6,60
E28PF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
			Mano de obra..... 1,27
			Resto de obra y materiales..... 31,00
			TOTAL PARTIDA..... 32,27
E28PR090	m2	ALQUILER. RED PROTEC. ANDAMIOS Alquiler durante 45 días de red mosquitera para protección vertical de andamios, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Mano de obra..... 0,83
			Maquinaria 0,45
			TOTAL PARTIDA..... 1,28
E28EC030	ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm. Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
			Mano de obra..... 0,13
			Resto de obra y materiales..... 2,27
			TOTAL PARTIDA..... 2,40
E28EC020	ud	CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
			Mano de obra..... 0,13
			Resto de obra y materiales..... 0,80
			TOTAL PARTIDA..... 0,93
E28EC010	ud	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
			Mano de obra..... 0,13
			Resto de obra y materiales..... 0,58
			TOTAL PARTIDA..... 0,71
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti-corrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
			Mano de obra..... 1,27

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	85,17
		TOTAL PARTIDA.....	86,44
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	
		Resto de obra y materiales.....	59,16
		TOTAL PARTIDA.....	59,16
E28PB105	m.	BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC. Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	2,54
		Resto de obra y materiales.....	2,45
		TOTAL PARTIDA.....	4,99
E28PE080	ud	CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 80 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
		Resto de obra y materiales.....	412,98
		TOTAL PARTIDA.....	412,98
D27GA001	Ud	TOMA TIERRA (PICA) Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm ² . conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18	
		Mano de obra.....	14,05
		Resto de obra y materiales.....	32,55
		TOTAL PARTIDA.....	46,60
E28PH040	ud	PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	10,05
		Resto de obra y materiales.....	43,38
		TOTAL PARTIDA.....	53,43
E28PH030	ud	PROTECCIÓN HUECO 2x2m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	7,54
		Resto de obra y materiales.....	32,11
		TOTAL PARTIDA.....	39,65

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO II PROTECCIONES INDIVIDUALES			
E28RA005	ud	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	2,42
		TOTAL PARTIDA.....	2,42
E28RA050	ud	PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	2,51
		TOTAL PARTIDA.....	2,51
E28RA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	3,69
		TOTAL PARTIDA.....	3,69
E28RA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	0,94
		TOTAL PARTIDA.....	0,94
E28RA100	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	7,91
		TOTAL PARTIDA.....	7,91
E28RA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	0,88
		TOTAL PARTIDA.....	0,88
E28RC030	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	5,81
		TOTAL PARTIDA.....	5,81
E28RC070	ud	MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	25,31
		TOTAL PARTIDA.....	25,31
E28RC060	ud	CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	10,93
		TOTAL PARTIDA.....	10,93
E28RC090	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	10,29
		TOTAL PARTIDA.....	10,29
E28RC140	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	4,67
		TOTAL PARTIDA.....	4,67
E28RM020	ud	PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	3,38
		TOTAL PARTIDA.....	3,38
E28RM030	ud	PAR GUANTES PIEL-CONDUCTOR Par guantes de piel-conductor. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	2,32
		TOTAL PARTIDA.....	2,32
E28RM100	ud	PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	0,71
		TOTAL PARTIDA.....	0,71
E28RM110	ud	PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	9,84
		TOTAL PARTIDA.....	9,84
E28RP070	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	9,92
		TOTAL PARTIDA.....	9,92
E28RP060	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	7,34
		TOTAL PARTIDA.....	7,34
E28RSA052	ud	ARNÉS AM. DORSAL Y TORÁCICO REG. HOMB. Arnés profesional de seguridad amarre dorsal y torácico con anillas, regulación en piernas y hombros, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	8,40
		TOTAL PARTIDA.....	8,40
E28RSC040	ud	ESLINGA 12 mm. 2 m. 2 MOSQ. Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	5,00
		TOTAL PARTIDA.....	5,00
E28RSG020	m.	LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con	

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
		Mano de obra.....	2,95
		Resto de obra y materiales.....	8,50
		TOTAL PARTIDA.....	11,45
E28RSH030	ud	PUNTO DE ANCLAJE FIJO	
		Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Mano de obra.....	2,11
		Resto de obra y materiales.....	11,00
		TOTAL PARTIDA.....	13,11

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO III INSTALACIONES PROVISIONALES			
E28BC200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada para 10 personas.	
			Mano de obra..... 1,08
			Resto de obra y materiales..... 202,11
			TOTAL PARTIDA..... 203,19
E28BC170	ms	ALQUILER CASETA VESTUARIO 14 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 14 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada para 10 personas.	
			Mano de obra..... 1,08
			Resto de obra y materiales..... 172,06
			TOTAL PARTIDA..... 173,14
E28BC1809	ms	ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada.	
			Mano de obra..... 1,08
			Resto de obra y materiales..... 181,07
			TOTAL PARTIDA..... 182,15
E28BC180	ms	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y	

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	181,07
		TOTAL PARTIDA.....	182,15
E28BA010	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	
		Mano de obra.....	1,46
		Resto de obra y materiales.....	3,41
		TOTAL PARTIDA.....	4,87
E28BA030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
		Resto de obra y materiales.....	88,00
		TOTAL PARTIDA.....	88,00
E28BA045	ud	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFIC Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	125,20
		TOTAL PARTIDA.....	125,20
E28BC120	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 11,36 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	115,72
		TOTAL PARTIDA.....	116,80

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO IV MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
P31W020	ud	Costo mensual Comité seguridad Costo mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda o ayudante y un vigilante.	
		TOTAL PARTIDA.....	130,85
P31W030	ud	Costo mensual de conservación Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando dos horas a la semana y un oficial de segunda.	
		TOTAL PARTIDA.....	126,08
P31W040	ud	Costo mensual limpieza-desinfec. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, incluida la retirada de aguas negras de los aseos, considerando dos horas a la semana y un peón ordinario.	
		TOTAL PARTIDA.....	116,40
P31W050	ud	Costo mens. formación seguridad Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		TOTAL PARTIDA.....	68,60
P31W060	ud	Reconocimiento médico básico I Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador.	
		TOTAL PARTIDA.....	77,90

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO I PROTECCIONES COLECTIVAS				
E28PA120	ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	13,00	16,27	211,51
E28PB180	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	2,00	6,60	13,20
E28PF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	4,00	32,27	129,08
E28PR090	m2 ALQUILER. RED PROTEC. ANDAMIOS Alquiler durante 45 días de red mosquitera para protección vertical de andamios, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1.600,00	1,28	2.048,00
E28EC030	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm. Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1,00	2,40	2,40
E28EC020	ud CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	7,00	0,93	6,51
E28EC010	ud CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	6,00	0,71	4,26
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,00	86,44	86,44
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquin de urgencia.	1,00	59,16	59,16
E28PB105	m. BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC. Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	800,00	4,99	3.992,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28PE080	<p>ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 80 kW.</p> <p>Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.</p>	1,00	412,98	412,98
D27GA001	<p>Ud TOMA TIERRA (PICA)</p> <p>Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm². conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18</p>	1,00	46,60	46,60
E28PH040	<p>ud PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO</p> <p>Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.</p>	5,00	53,43	267,15
E28PH030	<p>ud PROTECCIÓN HUECO 2x2m. C/MALLAZO</p> <p>Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.</p>	4,00	39,65	158,60
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO I PROTECCIONES COLECTIVAS.....				7.437,89

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO II PROTECCIONES INDIVIDUALES				
E28RA005	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,00	2,42	19,36
E28RA050	ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	2,51	2,51
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,00	3,69	29,52
E28RA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	0,94	3,76
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	7,91	31,64
E28RA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	0,88	3,52
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	5,81	11,62
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,00	25,31	202,48
E28RC060	ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,00	10,93	87,44
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,00	10,29	82,32
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	4,67	4,67
E28RM020	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,00	3,38	27,04
E28RM030	ud PAR GUANTES PIEL-CONDUCTOR Par guantes de piel-conductor. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	2,32	4,64

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	0,71	0,71
E28RM110	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	9,84	9,84
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,00	9,92	79,36
E28RP060	ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,00	7,34	58,72
E28RSA052	ud ARNÉS AM. DORSAL Y TORÁCICO REG. HOMB. Arnés profesional de seguridad amarre dorsal y torácico con anillas, regulación en piernas y hombros, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	8,40	33,60
E28RSC040	ud ESLINGA 12 mm. 2 m. 2 MOSQ. Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	5,00	20,00
E28RSG020	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	300,00	11,45	3.435,00
E28RSH030	ud PUNTO DE ANCLAJE FIJO Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	13,11	131,10
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO II PROTECCIONES INDIVIDUALES				4.278,85

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO III INSTALACIONES PROVISIONALES				
E28BC200	<p>ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido auto-extinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada para 10 personas.</p>	3,00	203,19	609,57
E28BC170	<p>ms ALQUILER CASETA VESTUARIO 14 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 14 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada para 10 personas.</p>	3,00	173,14	519,42
E28BC1809	<p>ms ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.Totalmente equipada.</p>	4,00	182,15	728,60
E28BC180	<p>ms ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	1,00	182,15	182,15
E28BA010	<p>m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.</p> <p>Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.</p>	15,00	4,87	73,05

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BA030	<p>ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</p> <p>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>	8,00	88,00	704,00
E28BA045	<p>ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFIC</p> <p>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.</p>	8,00	125,20	1.001,60
E28BC120	<p>ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 11,36 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	4,00	116,80	467,20
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO III INSTALACIONES PROVISIONALES.....				4.285,59

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO IV MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				
P31W020	ud Costo mensual Comité seguridad Costo mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda o ayudante y un vigilante.	7,00	130,85	915,95
P31W030	ud Costo mensual de conservación Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando dos horas a la semana y un oficial de segunda.	7,00	126,08	882,56
P31W040	ud Costo mensual limpieza-desinfec. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, incluida la retirada de aguas negras de los aseos, considerando dos horas a la semana y un peón ordinario.	7,00	116,40	814,80
P31W050	ud Costo mens. formación seguridad Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	7,00	68,60	480,20
P31W060	ud Reconocimiento médico básico I Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador.	8,00	77,90	623,20
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO IV MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				3.716,71
TOTAL				19.719,04

RESUMEN PRESUPUESTOS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
E28EC030	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.....	2,40
CAPÍTULO II	PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.278,85
CAPÍTULO III	INSTALACIONES PROVISIONALES	4.285,59
CAPÍTULO IV	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	3.716,71
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		12.283,55
	13,00 % Gastos generales.....	1.596,86
	6,00 % Beneficio industrial.....	737,01
SUMA DE G.G. y B.I.		2.333,87
	21,00 % I.V.A.	3.069,66
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		17.687,08
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		17.687,08

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

, a 23 de agosto de 2015.

El promotor

La dirección facultativa

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Pliego de condiciones

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. Memoria informativa	3
2. Condiciones de índole legal	3
2.1. Normativa legal de aplicación.....	3
2.2. Obligaciones de las partes implicadas	5
2.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje.....	6
3. Condiciones de índole facultativa	6
3.1. Coordinador de seguridad y salud.....	6
3.2. Estudio de seguridad y salud	7
3.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo.....	7
3.4. Libro de incidencias	7
3.5. Delegado de prevención-comité de seguridad y salud	8
3.6. Obligaciones de las partes	8
3.7. Aprobación de las certificaciones	10
3.8. Precios contradictorios	10
4. Condiciones de índole técnica.....	10
4.1. Materiales	10
4.2. Condiciones de los medios de protección	10
4.3. Protecciones personales y colectivas.....	11
4.4. Botiquín.....	12
4.5. Instalaciones de higiene y bienestar.....	12
4.6. Control de la efectividad y de la prevención	12
4.7. Cuadro de control.....	13
4.8. Partes de accidentes y diferencias.....	13
5. Condiciones de índole económica	13

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Memoria informativa.

El pliego de Condiciones forma parte de la documentación del Estudio de Seguridad y Salud y regirá en las obras que son objeto de la realización del mismo, definidas en el Artículo 4, apartado 1 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Este pliego consta de:

- Condiciones de Índole Legal.
- Condiciones de Índole Facultativa.
- Condiciones de Índole Técnica.
- Condiciones de Índole Económica

2. Condiciones de índole legal.

2.1. Normativa legal de aplicación.

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud está regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

2.1.1. Generales.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El Artículo 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los Artículos 45, 47, 48 y 49 de la LPRL

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este R.D. define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el **Reglamento de los Servicios de Prevención** en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Orden del 27 de junio de 1997 por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

1. Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción aprobado por la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a la Seguridad y la Salud en el trabajo.
2. Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
3. Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
4. Real Decreto 486/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre Anexo IV.
5. Real Decreto 487/1997 de 14 de abril sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares para los trabajadores.
6. Real Decreto 949/1997 de 20 de junio sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
7. Real Decreto 952/1997 sobre residuos tóxicos y peligrosos.
8. Reglamento electrotécnico de baja tensión.
9. Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
10. Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la Seguridad y Salud.
11. Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

2.1.2. Equipos de protección individual y de trabajo.

12. Real Decreto 773/1997 sobre utilización de Equipos de Protección Individual.
13. Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

2.1.3. Seguridad en máquinas.

14. Real Decreto 1495/1986 por el que se aprueba el reglamento de seguridad en las máquinas.
15. Orden 23/05/1977 que aprueba el reglamento de aparatos elevadores en las obras.
16. Orden 28/06/1998 por la que se aprueba la ITC de aparatos de elevación y manutención.

2.1.4. Protección acústica.

17. Real Decreto 1316/1989 sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
18. Real Decreto 245/1989 del MIE sobre la determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra. Modificado por el Orden MIE 17/11/89 y por el Real Decreto 71/1992.

2.2. Obligaciones de las partes implicadas.

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 112.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que se ha indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus Artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por lo empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el Artículo 42 de dicha ley.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención

ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad de civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceros de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa y negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra

3. Condiciones de índoles facultativa

3.1. Coordinador de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/1997, siendo su actuación independiente de la Dirección facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el Coordinador resolverán todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

3.2. Estudio de seguridad y salud.

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dicho estudio, así como por quién deben de ser elaborados.

3.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 19 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

3.4. Libro de incidencias.

El Artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento. El Libro de Incidencias, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 existirá en cada centro de trabajo con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

19. El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
20. La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. de la provincia en la que se ejecuta la obra. Igualmente deberán notificar las

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

3.5. Delegado de prevención-comité de seguridad y salud.

De acuerdo con la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art. 36 de la mencionada Ley.

3.6. Obligaciones de las partes.

3.6.1. Promotor.

El promotor abonará a la empresa constructora, previa certificación de la Dirección facultativa de Seguridad o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

3.6.2. Contratista.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van a emplear. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de la Dirección facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud.

La empresa constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

3.6.3. Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

La Dirección Facultativa o el coordinador de Seguridad y Salud considerarán el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y

Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la empresa constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada por la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 Y TC2 del Instituto nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

3.6.4. Trabajadores.

De acuerdo con el Art. 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

- Corresponde a cada trabajador, velar según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la que aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
- Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad

competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.

- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas.

3.7. Aprobación de las certificaciones.

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

3.8. Precios contradictorios.

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

4. Condiciones de índole técnica.

4.1. Materiales.

Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del presente Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra.

Con carácter general todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Documento nº 3. Pliego de Condiciones.

4.2. Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjera un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista.

Toda protección que haya sufrido un deterioro, por la razón que fuere, será rechazada al momento y sustituida por una nueva.

Alumno: Tania Herrero Fernández

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

4.3. Protecciones personales y colectivas.

4.3.1. Equipos de protección individual.

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/1997 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre.

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

4.3.2. Protecciones colectivas.

El R.D. 1627/1997 de 24 de octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras. En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda obra (cimientos, señalización, instalación eléctrica, extintores, etc.) y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc.

- **Vallas de protección:** Estarán constituidas a base de tubos metálicos, teniendo como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener la verticalidad.
- **Marquesinas de seguridad:** Tendrán el vuelo y la resistencia adecuados para soportar, el impacto de los materiales y su proyección hacia el exterior.
- **Mallas tupidas en andamios:** Tendrán la resistencia suficiente para resistir el esfuerzo del viento, impidiendo asimismo la proyección de partículas y materiales.
- **Barandillas:** Rodearán los perímetros excavados, condenando el acceso a las zonas peligrosas. Deberán tener resistencia suficiente para garantizar la retención de las personas.
- **Escaleras de mano:** Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
- **Plataformas voladas:** Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas. Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes. Han de tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- **Redes:** Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumpla, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- **Pórticos limitadores de gálibos:** El dintel estará debidamente señalizado de forma que llame la atención. Se colocarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.
- **Señales:** Estarán de acuerdo con la normativa vigente.
- **Interruptores diferenciales y tomas de tierra:** la sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial. Se medirá su resistencia periódicamente y al menos, en la época más seca del año.
- **Extintores:** Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada seis meses como máximo.

4.4 Botiquín.

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo en cuanto caduque o se utilice.

4.5. Instalaciones de higiene y bienestar.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes se dispondrán en los términos en que se expresa el Anexo V del mencionado R.D. 486/97.

Se dispondrá del personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles.

4.6. Control de la efectividad de la prevención.

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad y Salud al objeto de definir el grado de cumplimentación del Plan de Seguridad, así como la obtención de unos índices de control a efectos de dejar constancia de los resultados obtenidos por la aplicación del citado plan.

La Contrata podrá modificar criterios en el Plan de Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

4.7. Cuadro de control.

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una "x" a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente haciendo un resumen final en que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

4.8. Partes de accidentes y diferencias.

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

- Partes de accidentes y deficiencias.

Contará, al menos, con los datos siguientes: Identificación de la obra. Día, mes y año en que se ha producido el accidente. Hora de producción del accidente. Nombre del accidentado. Categoría personal y oficio del accidentado. Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente. Causas del accidente. Importancia aparente del accidente. Posible especificación sobre fallos humanos. Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (Médico, practicante, socorrista, personal de obra). Lugar de traslado para hospitalización. Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

1. Explicaciones sobre cómo se hubiera podido evitar el accidente.
2. Órdenes inmediatas para ejecutar.

- Parte de deficiencias

Deberá contar con los datos siguientes: Identificación de la obra. Fecha en que se ha producido la observación. Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación. Informe sobre la deficiencia observada. Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

5. Condiciones de índole económica.

- Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría

realizar.

- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal y como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 de las Condiciones de Índole Facultativo.

Palencia, Septiembre 2015 La Alumna

Fdo. Tania Herrero Fernández