

## CAPITULO 1: INTRODUCCION.-

### 1.1.- OBJETIVO DEL PROYECTO.-

El objetivo de este proyecto es diseñar, calcular, describir y valorar las obras, instalaciones y maquinaria que son necesarias para poner en marcha una planta de producción de mazapán.

### 1.2.- ORIGEN DEL MAZAPAN.-

El origen más probable del término mazapán se sitúa en el árabe hablado durante el período de coexistencia de razas y culturas que se produjo en el centro y el sur peninsular durante la Edad Media. Se atribuye al término árabe “mantha-ban”, que quiere decir “rey sentado”, ya que los primeros mazapanes que se conocen en España llevan impresa esta figura, detalle adjudicable al mestizaje arábigo-español, porque en la cultura islámica no se permitían, por lo general, representaciones de figuras humanas ni animales.

El hecho de que un rey sentado aparezca en el escudo heráldico de Toledo establece una vinculación entre la ciudad y los primeros mazapanes.

Por otra parte, también de origen árabe, el vocablo “mahsaban” designa los dulces hechos a base de almendras y otros frutos secos.

En la historia del mazapán se confunde la imaginación y la realidad. El mazapán arrastra multitud de historias y leyendas. En Toledo, la leyenda cuenta que el mazapán lo “inventaron” las monjas de San Clemente, cuando la ciudad se hallaba sitiada por los árabes y había una gran necesidad. Estas para lograr alimento hicieron en un almirez y a golpe de maza una pasta con las materias primas de las que disponían (almendra cruda y azúcar). A esta masa cocida en el horno, que sirvió de alimento a los sitiados, la denominaron “Pan de Maza”.

Pero éstas son sólo hipótesis sin documentar. Lo que sí está documentado es que fueron los italianos los que pusieron de moda este dulce en Europa, en el siglo XV, y que del nombre italiano marzapane procede nuestro mazapán. El comercio de estos dulces estaba centrado en la isla de Chipre, desde donde salían hacia Europa, en especial a Venecia, delicadamente embalados en cajas planas.

### 1.3.-MAZAPAN DE TOLEDO.-

#### 1.- ¿QUE ES Y CUALES SON SUS PRESENTACIONES?

El mazapán de Toledo es la masa fina y compacta resultante de la mezcla o amasado de almendras crudas, peladas y molidas, con azúcar en sus distintas clases, que se emplea como base de una variada serie de dulces típicos toledanos.

Sus presentaciones se obtienen mediante un proceso de batido o moldeado manual o mecánico de las masas del mazapán, seguido de horneado o cocción, hasta obtener el aspecto requerido en cada caso. A veces, la masa contiene un relleno o se presenta recubierta de otros productos de confitería.

Las presentaciones tradicionales del mazapán de Toledo son las siguientes: mazapán con relleno, mazapán recubierto, figuritas de mazapán, anguilas, delicias de mazapán, marquesas, empiñonadas, pasteles yema, pasteles gloria y pasta para sopa de almendras.

Mazapán con relleno.- Mazapán de Toledo relleno con distintos productos de repostería y horneado.

Mazapán recubierto.- Mazapán de Toledo recubierto total o parcialmente con azúcares, cobertura de chocolate, productos de confitería y horneado.

Figuritas.- Mazapán de Toledo moldeado con diversas formas figurativas y horneado para obtener su aspecto característico.

Anguilas.- Mazapán de Toledo moldeado en forma de anguila y horneado. Se rellena de distintos preparados de confitería (yema, batata, frutas confitadas, y/o cabello de ángel) y se decora externamente con clara de huevo montada, frutas confitadas y otros preparados de confitería.

Delicias.- Mazapán de Toledo moldeado en forma tradicional de “delicia” rellena de un preparado de yema confitada, bañada o cubierta con pasta de delicia (preparado de mazapán rebajado con huevo) y horneada.

Marquesas.- Mazapán de Toledo batido con huevo y harinas ricas en almidón hasta obtener una masa batida que se vierte sobre una cápsula de papel o cajilla y se somete a horneado o cocción. El contenido en almidón no será superior al 8,5% sobre el extracto seco.

Empiñonadas.- Mazapán de Toledo, eventualmente rebajado con clara de huevo, moldeado, recubierto de piñones pelados y horneado.

Pasteles yema.- Mazapán de Toledo moldeado y relleno con un preparado de batata confitada y horneado.

Pasta para sopa de almendras.- Mazapán de Toledo moldeado en forma de barra que se emplea en disolución para la elaboración del plato típico “sopa de almendra”.

## 2.- INGREDIENTES Y CARACTERISTICAS ANALITICAS Y ORGANOLEPTICAS.

Los componentes del Mazapán de Toledo son almendras y azúcares naturales. La almendra es el principal ingrediente del Mazapán de Toledo, en cuya composición tienen que intervenir de forma mayoritaria o como mínimo en una proporción de 1:1, esto es, debe representar el 50% del peso total. Las almendras utilizadas deben ser almendras de variedades dulces, repeladas y con un contenido mínimo de materia grasa del 50%.

La intervención de los azúcares naturales en el Mazapán de Toledo no reviste ninguna particularidad, pudiéndose emplear azúcar de remolacha o de caña, miel, glucosa, sacarosa u otros azúcares naturales.

Entre sus características analíticas, el Mazapán de Toledo debe tener un contenido mínimo de materia grasa 24%, consecuente del porcentaje mínimo requerido de almendras y el contenido mínimo de materia grasa de éstas.

Además, debe tener los límites máximo y mínimo establecidos para la categoría “suprema” por la Reglamentación técnico-sanitaria aplicable a la elaboración de mazapanes vigentes en cuanto a humedad, proteína y cenizas.

Respecto a las características organolépticas, señalar que en este aspecto el factor más importante es el horneado. Debe examinarse la cobertura o baño, el tostado suficiente, la forma de atenuarse el color (variable entre amarillo claro, canela y caramelo). Después se valora la forma, comprobando que la muestra carece de hinchazón, aplastamiento o agrietado. Por último, se comprueba el color y el aspecto del corte.

En las sensaciones olfato-gustativas, se valora el conjunto de sensaciones que se perciben, como olor, aroma, armonía de sabores, el regusto y la persistencia. Finalmente se analiza la textura, esto es la consistencia, adherencia, granulosis y solubilidad.

Por último, señalar que el etiquetado de los productos que contengan “Mazapán de Toledo” debe incluir junto a denominación de venta correspondiente (marca), la mención

Indicación Geográfica Protegida Mazapán de Toledo y el logotipo que apruebe el organismo de control autorizado.

#### 1.4.- MOTIVACIONES Y ANTECEDENTES.-

El sector del mazapán y el turrón posee una larga tradición histórica en nuestro país, además cuenta con un presente y un futuro prometedor, según diversos informes de la Asociación Española de Fabricantes de Turrónes y Mazapanes.

En España, la producción de mazapán se localiza en zonas muy concretas de la geografía, a la cabeza se sitúa la provincia de Toledo y dentro de ésta, el mayor núcleo se encuentra en el municipio de Sonseca. Otras localidades, como Jijona (Alicante) también participan en la producción de este dulce, pero esta zona se dedica fundamentalmente a la producción de turrón.

El sector presenta interesantes expectativas exportadoras tanto en la Unión Europea como en Hispanoamérica.

La situación actual del sector y el hecho de que en mi localidad, una importante fuente de ingresos se deba a la fabricación de este producto han sido los motivos que me han llevado a elegir este tema como Proyecto.

#### 1.5.- REGLAMENTACION.-

El Presente Proyecto se ha llevado a cabo cumpliendo el REAL DECRETO 1787/1982, de 14 de mayo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y venta de turrónes y mazapanes.

También cumple con el REAL DECRETO 1167/1990, de 21 de septiembre, por el que se añade el apartado 6.6 y se modifican los apartados 6.4.4, 6.4.5 y 6.5, respecto del Real Decreto 1787/1982.

#### CAPITULO 2: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.-

La fábrica objeto de este Proyecto se va a construir en el Polígono Industrial Fuente Techada, la fachada principal da a la calle Rafael Alberti y la fachada posterior a la calle León

Felipe, parcela nº 17. Ubicado en las inmediaciones de la localidad de Sonseca, carretera N-401, KM-97 (término municipal de Orgaz).

La superficie parcela es de 5076 m<sup>2</sup>, con forma rectangular, siendo sus dimensiones: 94 metros de largo y 54, de ancho.

La parcela posee dos entradas, una por la calle Rafael Alberti y la otra por la calle León Felipe. Por los laterales, linda con otras dos parcelas del mismo polígono.

### CAPITULO 3: SITUACION ACTUAL DEL SECTOR.-

Tanto la producción como el consumo de mazapán no varían mucho de unos años a otros, fundamentalmente porque es un producto caracterizado por una marcada estacionalidad. Lo que tiene como consecuencia, que el 85 % de las ventas se registren en el período de Navidad. La otra causa es que la población española se mantiene constante.

Por todo ésto, el sector se ha marcado nuevos retos como ampliar su mercado al extranjero y la elaboración de productos adaptados a las necesidades de los consumidores.

Los datos de producción, así como los porcentajes de exportación se explican detalladamente en el Anejo 1 “Estudio Socioeconómico”.

### - DATOS DE LA EMPRESA QUE OCUPA EL PRESENTE PROYECTO.-

La empresa, se va a localizar en el polígono industrial de Fuente Techada, ubicado en las inmediaciones al municipio de Sonseca (Toledo), va a tener una producción total anual de 280.000 kilos/año, que se elaborarán en una campaña de setenta días. Se van a fijar dos turnos de trabajo, de ocho horas cada uno; con el objetivo de que la producción diaria sea de 4000 kilos/día.

Si comparamos nuestro dato de producción con el dato nacional, obtenemos que la producción total de la empresa que se estudia en el presente proyecto representa aproximadamente un seis por ciento de la producción anual nacional.

## CAPITULO 4: PROCESO DE ELABORACION DEL MAZAPAN.-

### **1.- MATERIAS PRIMAS.-**

En la elaboración de nuestro producto se emplea almendra entera cruda repelada, de la variedad Marcona, procedente de la Comunidad Valenciana. Se recibe en sacos de cincuenta kilos. El stock previsto es de tres semanas, lo que supone una cantidad de 27.702 kilos.

El azúcar, junto con la almendra, son las dos materias primas de mayor importancia en la elaboración del mazapán. Se trata de azúcar blanquilla comercial. También se recibe en sacos de cincuenta kilos y el almacenamiento se hace para tres semanas, suponiendo éste, 25.855 kilos.

La glucosa, el ácido sórbico y el agua son las materias primas secundarias.

La glucosa se almacena en un bidón de plástico, que está colocado próximo al molino, ya que es en la fase de mezclado donde se añade. Debe estar a temperatura ambiente.

El ácido sórbico y el agua se añaden en la misma fase que la glucosa. El ácido sórbico es un polvo cristalino fino de color blanco, cuya función es la de conservante.

La descripción y los porcentajes de materias primas se detallan en el Anejo 2 “Proceso de Elaboración del Mazapán”.

### **2.- ANALISIS QUIMICOS.-**

A la masa de mazapán se le realizan los siguientes análisis:

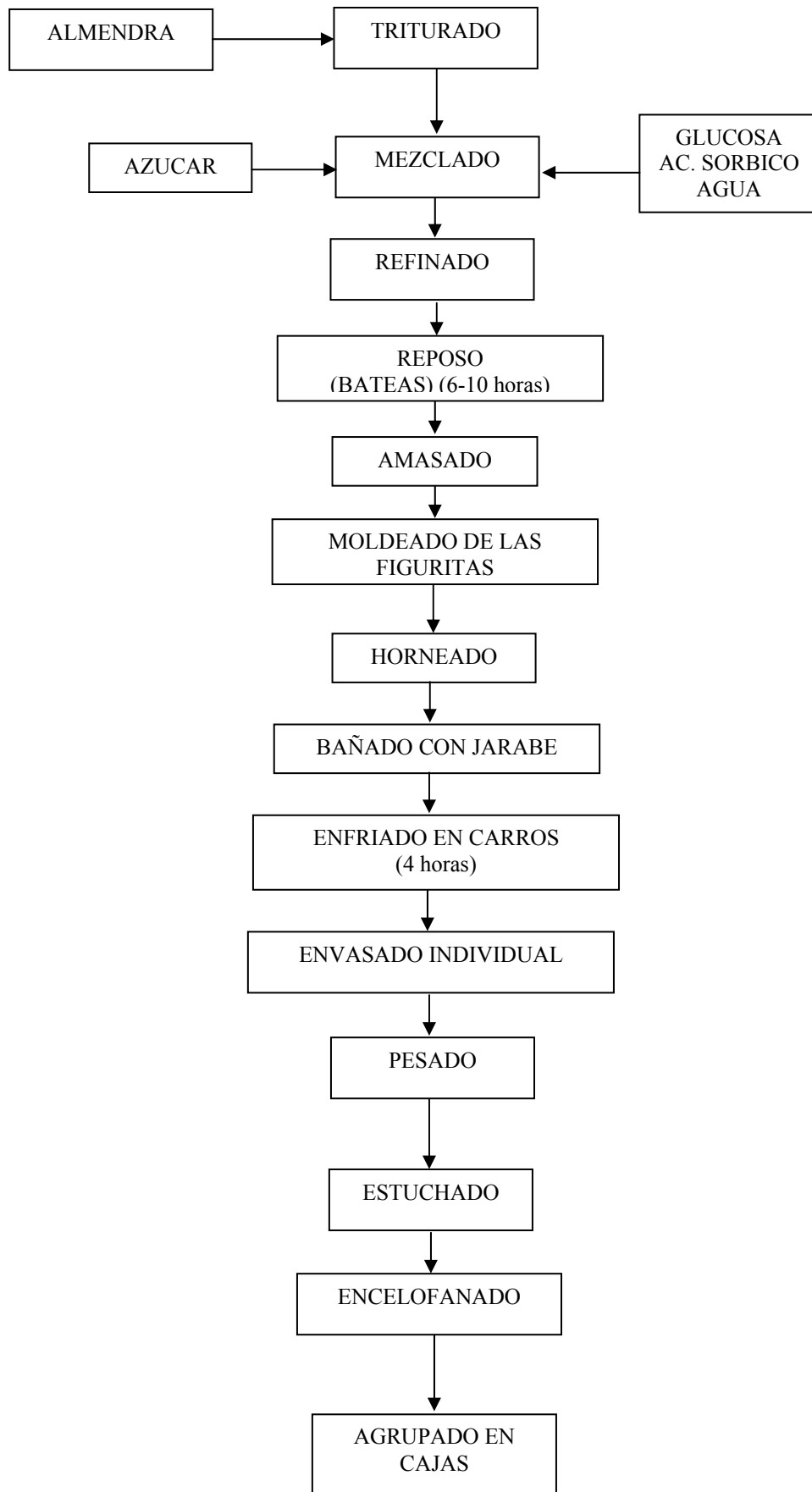
- Contenido en humedad.
- Nitrógeno total.
- Contenido en grasas.
- Contenido en cenizas.

### **3.- PROCESO DE ELABORACION.-**

El proceso de elaboración consta de las siguientes fases:

- 1.- Recepción y almacenamiento de materias primas.
- 2.- Elaboración de las figuritas de mazapán.
- 3.- Envasado.
- 4.- Almacenamiento del producto terminado.

El diagrama de flujo que aparece a continuación describe de forma esquemática las fases necesarias para la elaboración y el envasado del mazapán; concretamente de las figuritas de mazapán.



La mezcla bien homogeneizada, se refina con rodillos, que giran a velocidades diferentes; en nuestro caso están contruidos en granito, pero los hay también de acero. En la línea de refinadoras, se realizan tres pasadas de molienda en las que el espacio o luz que dejan los rodillos se va disminuyendo paulatinamente, hasta conseguir el mazapán crudo, que es una pasta uniforme de grano relativamente fino y aspecto no grasiento. Esto último es muy importante para las fases posteriores del proceso de elaboración, para conseguirlo, la separación y presión de los rodillos de la batería de refinadoras deben estar correctamente reguladas.

El mazapán crudo obtenido se deja reposar cubierto con un film de plástico transparente en contenedores de acero inoxidable durante un período de 6-10 horas, pasando a continuación a ser procesado.

FIGURITAS DE MAZAPAN.- Antes de comenzar con los procesos de elaboración, la pasta de mazapán crudo se trabaja a máquina, hasta que adquiere las condiciones adecuadas de textura para su posterior manipulación. Para fabricar las figuritas de mazapán se utilizan máquinas moldeadoras, que hacen una lámina de la masa de mazapán crudo a la que se da el espesor conveniente, para obtener por medio de un cilindro troquelador, las figuritas modeladas que se van colocando en tablas o bandejas para su cocción. La cocción se efectúa en horno, siguiendo un ciclo programado a una temperatura entre 190-280° C, temperatura que depende de la cantidad de producto y del tipo de horno empleado, en este caso, se trata de un horno continuo de cinta, pero también se usan rotativos o de carros. Las figuritas de mazapán horneadas se decoraran, generalmente con un baño de jarabe de glucosa que les proporciona brillo; después se dejan enfriar a temperatura ambiente. Posteriormente se envasan en bolsitas individuales y se estuchan en cajas.

En cada una de estas fases, se suceden diversas etapas, que se explican en el Anejo 2 “Proceso de Elaboración del Mazapán”.

## CAPITULO 5.- CARACTERISTICAS DE LA MAQUINARIA.-

La maquinaria necesaria para la elaboración de figuritas de mazapán consta de una única línea, que se divide a su vez en tres:

- 1.- Línea de fabricación de la masa de mazapán.
- 2.- Línea de elaboración de las figuritas de mazapán.
- 3.- Línea de envasado.

Están dimensionadas para alcanzar la producción objeto del Presente Proyecto que es de 280.000 kilos/año.

A continuación, se describen brevemente las máquinas que componen cada sublínea, cuyas características técnicas están especificadas en el Anejo 3, Dimensionado.

La línea de fabricación de la masa consta del molino y la amasadora. El molino está constituido por varias máquinas, que son: trituradora-refinadora de harina de almendra, mezcladora, refinadora y los tornillos sinfín. La función de esta línea es obtener la masa de mazapán en las condiciones óptimas para su posterior elaboración.

La línea de elaboración de las figuritas de mazapán está compuesta por la moldeadora-rotativa, encargada de dar forma a la masa de mazapán y el horno.

A la salida del horno se bañan con un jarabe de glucosa, debe transcurrir un periodo de cuatro horas antes de que comience la etapa de envasado.

Por último, la línea de envasado, comienza con el envasado individual de cada figurita y acaba con el encelofanado de los estuches. Esta línea consta de dos envolvedoras, una pesadora, la estuchadora y la encelofanadora o retráctil.

La distribución de la maquinaria se muestra en el plano número 8.

## CAPITULO 6: DISTRIBUCION ESPACIAL DE LAS DEPENDENCIAS DE LA NAVE.-

En el plano número 8, Planta de distribución y maquinaria, queda reflejada la distribución de la fábrica. La superficie cubierta se proyecta con una altura de seis metros en los almacenes y sala de producción, mientras que en el resto de las dependencias, correspondientes a oficinas y servicios para el personal se han instalado falsos techos de escayola de tres metros.

La tabla 1 resume la distribución espacial de la siguiente forma:

**Tabla 1**  
**Distribución espacial de la nave**

| Dependencia         | Dimensiones (m) |       | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|-----------------|-------|------------------------------|
|                     | Largo           | Ancho |                              |
| Vest. Femeninos     | 4,54            | 2,85  | 12,93                        |
| Aseos Femeninos     | 4,54            | 2,64  | 11,96                        |
| Vest. Masculinos    | 4,54            | 2,76  | 12,55                        |
| Aseos Masculinos    | 6,10            | 2,53  | 15,40                        |
| Aseos Dirección     | 4,54            | 2,46  | 11,17                        |
| Despachos           | 4,54            | 4,95  | 22,47                        |
| Oficinas            | 4,60            | 2,70  | 12,42                        |
| Sala de Juntas      | 6,10            | 3,53  | 21,50                        |
| Laboratorio         | 4,60            | 5,40  | 24,84                        |
| Comedor             | 4,60            | 4,25  | 19,53                        |
| Vestíbulo           | 4,54            | 2,59  | 11,78                        |
| Pasillo Central     | 18,58           | 1,40  | 26,01                        |
| Pasillo 2           | 4,60            | 1,26  | 5,78                         |
| Sala de Producción  | 37,92           | 13,87 | 525,99                       |
| Alm. Mat. Primas    | 6,39            | 10,90 | 69,61                        |
| Alm. Embalaje       | 21,00           | 10,90 | 228,66                       |
| Alm. Prod. Terminad | 14,95           | 10,90 | 162,95                       |

## CAPITULO 7: CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS OBRAS.-

### 7.1.- Obra Civil.-

Se proyecta una nave en planta rectangular, de 1225 m<sup>2</sup>; cuyas dimensiones son: 49 metros de longitud por 25 metros de luz. La estructura metálica del edificio está dotada de una cubierta a dos aguas, con una pendiente del 10%. Los pilares poseen una altura de 6 metros,

con una separación entre uno y otro de 7 metros; sobre éstos van apoyadas las cerchas metálicas.

#### 7.1.1.- Movimiento de tierras.-

El terreno está nivelado topográficamente, se realizará un desbroce y limpieza y se excavarán las zanjas y pozos para cimentación, con retirada y transporte de tierras a vertedero.

#### 7.1.2.- Hormigón y cimentación.-

Los fondos de las zanjas y pozos se rellenarán con hormigón en masa HA-25 y la cimentación se realizará con hormigón armado HA-25.

Las zapatas estarán unidas entre sí mediante vigas de atado de hormigón de 40 cm de ancho y 40 de alto, armadas con redondos de 20 mm.

A continuación se describen las zapatas que componen la cimentación:

- a) Zapatas de los pilares longitudinales.- Poseen unas dimensiones de 2 m x 1,6 m x 1 m; la armadura longitudinal consta de 10 barras y la transversal, de 8 barras. En ambas armaduras, el diámetro de los redondos es de 20 mm.
- b) Zapatas de los pilares de esquina hastial.- Poseen unas dimensiones de 1,4 m x 1,4 m x 1 m; puesto que se trata de una zapata cuadrada; tanto la armadura longitudinal como la transversal constan del mismo número de barras, 9; y un diámetro de redondos, cada barra de 20 mm.
- c) Zapatas de los pilares centrales del muro hastial.- Sus dimensiones son 1,7 m x 1,3 m x 1 m; la armadura longitudinal está formada por 8 barras, de 20 mm de diámetro en los redondos empleados; mientras que la transversal, en la que hemos empleado el mismo diámetro en los redondos, está dotada de 7 barras.

Los redondos que se emplean para armar el hormigón son acero de tipo B-400s.

El terreno donde se asientan dichas zapatas tiene una tensión admisible de 250 KN/m<sup>2</sup>.

### 7.1.3.- Estructuras.-

Estructura metálica de acero laminado en perfiles A-42b y A-37b (para las correas).

- La cubierta de la nave está formada por 6 cerchas tipo Pratt a dos aguas, con una pendiente del 10%, un canto inicial de 1,75 metros y 25 metros de luz. En las cerchas se apoyan las correas, separadas por una distancia de 1,58 metros, con perfiles Z-240x3.

Los diferentes elementos que forman la cercha, poseen los siguientes perfiles:

- Par: 2L70.8
- Tirante: 2L50.8
- Diagonales: las barras que trabajan a tracción, perfiles 2L50.4 y para las que trabajan a compresión, 2L50.5.
- Montantes: las barras que trabajan a compresión, 2L50.7 y las que lo hacen a tracción, 2L40.4.

- Los pilares del sentido longitudinal de la nave, con perfil HEB220 y 6 metros de altura. Están separados unos de otros por 7 metros. Estos son los que sirven de apoyo para las cerchas. Están soldados a una placa de anclaje doble, la placa superior, con 12,5 mm de espesor, al igual que la inferior y con unas dimensiones de 70 x 45 cm<sup>2</sup>; las dimensiones de la inferior son: 72 x 47 cm<sup>2</sup>.

La placa de anclaje inferior se empotra en la zapata mediante 8 pernos de anclaje; de acero corrugado y 16 mm de diámetro, en prolongación recta.

- Las fachadas están formadas por 6 pilares, separados entre sí por 5 metros. Los pilares de esquina 2UPN140, con una altura de 7,75 metros; mientras que los dos intermedios y los centrales, con perfil HEB140; tienen una altura de 8,25 metros y 8,75 metros, respectivamente.

Tanto los pilares de esquina como los pilares centrales se sueldan a las placas de anclaje. Estas placas de anclaje, son dobles; en el caso de los pilares de esquina; poseen un espesor de 11,5 mm y tienen unas dimensiones de 40 x 25 cm<sup>2</sup>, la placa superior y 42 x 27

cm<sup>2</sup>, la inferior. Esta se empotra en la zapata mediante 6 pernos de anclaje de acero corrugado de 12 mm de diámetro, en prolongación recta.

Para los pilares centrales, las placas de anclaje a las que se sueldan son dobles también y tienen un espesor de 7 mm. Las dimensiones son: 50 x 30 cm<sup>2</sup>, para la placa superior y 52 x 32 cm<sup>2</sup>, la inferior. Estas también se empotran en la zapata mediante 6 pernos de anclaje de las mismas características que los anteriores.

El muro hastial, además está formado por las jácenas, las jácenas inclinadas, que son las situadas en la coronación de los pilares llevan perfiles IPE-100; mientras que las horizontales; situadas como vigas de atado; están formadas por perfiles IPE-160.

#### 7.1.4.- Saneamientos.-

Las aguas procedentes del proceso industrial y de limpieza, así como las procedentes de aseos, vestuarios y laboratorio, se evacuarán en arquetas de dimensiones y disposición especificadas en el plano número 4, planta de cimentación y saneamientos.

#### 7.1.5.- Cerramientos.-

Los cerramientos que se dispondrán serán de fábrica de ladrillo de ½ pie y hueco doble hasta la altura del pilar en la nave, de 6 m, y de hasta 9 m en los pórticos. La cara exterior del bloque irá con revoco de mortero y encalado con lechada de cal a dos manos y la cara interior revestida en función de la dependencia de que se trate.

El cerramiento se apoyará sobre un murete de hormigón de 20 cm de alto con aislamiento de tela asfáltica.

#### 7.1.6.- Tabiquería interior.-

Estará constituida por tabique de rasillón de 50x20x7 cm con mortero de cemento de dosificación 1:6, enfoscado, guarnecido y enlucido con yeso negro y blanco en zonas de oficinas y dependencias para el personal.

#### 7.1.7.- Solados.-

En dependencias industriales el solado irá sobre solera de hormigón HA-25, recubierta con pavimento de resina continuo, antideslizante, antiácido y lavable, con pendiente del 1 % hacia sumideros y uniones cóncavas.

Tanto en oficinas, como comedor, laboratorio, aseos, vestuarios y pasillos, el suelo irá embaldosado con loseta de gres de 20x20 cm sobre cama de arena.

#### 7.1.8.- Techos.-

En las dependencias no industriales se instalarán falsos techos de escayola lisa.

#### 7.1.9.- Revestimientos.-

El laboratorio y los aseos irán alicatados con azulejo de 15x15 cm; el resto de las dependencias para el personal irán guarnecidas con yeso negro con yeso blanco y dos manos de pintura plástica. Las zonas de producción y almacenes irán enlucidas con mortero de cemento blanco.

#### 7.1.10.- Ventilación.-

La ventilación estará a cargo de ventanas practicables en las distintas fachadas.

#### 7.1.11.- Cubierta.-

La cubierta de la nave es una estructura a dos aguas, de tipo sándwich. Lleva adosados los accesorios de estanqueidad y sujeción.

#### 7.1.12.- Carpintería, cerrajería y vidriería.-

Las puertas de acceso a la zona de producción y de expedición serán metálicas, macizas y basculantes. Para acceso a oficinas y resto de dependencias para el personal, se instalarán puertas practicables de una hoja en madera lisa hueca y las puertas interiores de acceso a las dependencias industriales serán de chapa lisa y de una hoja.

Las ventanas serán de aluminio galvanizado en color blanco, de dos hojas correderas y de diferentes dimensiones, con vidrio impreso.

#### 7.1.13.- Pintura.-

Las superficies terminadas en yeso irán acabadas con dos manos de pintura plástica.

Las puertas tanto en las zonas no industriales como en las de elaboración, vendrán ya tratadas y pintadas.

#### 7.2.- Fontanería.-

Se instalará una unidad de acometida de la red general de distribución, consistente en tubería de 2" de polietileno y una red interior de distribución de acero galvanizado de 1 1/2".

### CAPITULO 8: CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES.-

#### 8.1.- Instalación eléctrica.-

El suministro de la energía eléctrica será facilitado por la compañía Iberdrola, en corriente alterna, a la tensión de 220/380 V.

La instalación eléctrica reunirá las máximas garantías de seguridad y aislamiento y el montaje se realizará de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La previsión de potencia total es de 92 KW, de los cuales 21,06 KW están a cargo del alumbrado y los 70,94 KW restantes son los utilizados por la maquinaria y aparatos; después de aplicar el coeficiente de simultaneidad.

Se instalará un cuadro general de distribución, del cual partirán nueve líneas de alumbrado, 1 línea de fuerza y una derivación a un cuadro secundario de alumbrado y fuerza.

Las líneas irán bajo tubo de PVC rígido y los cables serán de cobre para tensión de 750 V en la instalación interior y de 1000 V en la acometida.

La instalación irá protegida contra contactos y sobreintensidades, mediante el sistema de puesta a tierra y una serie de interruptores diferenciales, además de los interruptores magnetotérmicos correspondientes a cada circuito.

#### 8.2.- Instalación de aire comprimido.-

Es necesario un compresor de 3 CV, que irá instalado en el exterior de la nave, bajo una cubierta de chapa, y que se hace cargo del aire precisado para las máquinas de envasado.

#### 8.3.- Instalación de aire acondicionado.-

La fábrica contará con tres equipos, de 3 CV cada uno, distribuidos en las oficinas, despachos y sala de juntas.

Los equipos disponen de bomba de calor; de éste modo se obtendrá un mayor rendimiento de los aparatos; ya que se podrán utilizar tanto en verano como en invierno.

#### 8.4.- Instalación de protección contra incendios.-

Siguiendo los criterios de la norma “NBE-CPI/96: Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios”, aprobada por Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, se instalan cinco extintores portátiles de espuma con eficacia 21A-113B y certificación AENOR.

Del mismo modo se instalan dos bocas de incendio equipadas (BIES), DN 45 mm; que son alimentadas mediante una red, constituida por una tubería general de 63 mm de diámetro, de la cual parten dos tuberías secundarias de 50 mm de diámetro cada una. Para abastecer a las BIES se dispone de un depósito de capacidad 12.000 litros, ubicado en el exterior de la nave.

En el plano número 13, instalación de protección contra incendios, se observa la ubicación de los extintores portátiles, así como las BIES.

### CAPITULO 9: ESTUDIO GEOTECNICO.-

Habiéndose llevado a cabo el estudio geotécnico (Norma Tecnológica NTE-CEG), que ha consistido en tres calicatas excavadas sobre una superficie de 2x1 m y una profundidad de 1,5 m, en el centro de la nave, se llega a la conclusión de que el suelo sobre el que se asienta la edificación objeto del presente proyecto, es de tipo arcilloso semiduro sobre roca granítica de gran consistencia y resistencia en 3-4 kg/cm<sup>2</sup> (siempre superior a la tensión de cálculo considerada de 2 kg/cm<sup>2</sup>).

En las calicatas no se ha alcanzado la capa freática.

### CAPITULO 10: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.-

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa de las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, contempla la identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Se contempla también, las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### CAPITULO 11: CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA SOBRE MEDIO AMBIENTE.-

Al estar la industria situada en un polígono industrial no es necesario elaborar un Estudio de Impacto Ambiental según el RD 9/2000 de 6 de octubre. Esto se debe a que en la documentación técnica correspondiente a la aprobación de dicho Polígono Industrial, se recoge preceptivamente el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, contemplando entre otros parámetros, las actividades de las industrias que pueden implantarse en el Polígono, siendo la proyectada una de ellas.

## CAPITULO 12: ESTUDIO ECONOMICO.-

El estudio económico del presente proyecto se lleva a cabo en el Anejo 9, en el que se considera una inversión de 696.487,61 € y dos hipótesis de financiación independientemente, de que se solicite y se conceda cualquiera de las ayudas que la Administración concede para incentivar la inversión empresarial.

Las dos hipótesis consideradas son:

- Financiación propia.
- Financiación ajena, mediante la solicitud de un préstamo bancario, con un plazo de devolución de 10 años, al 5 % de interés, con anualidades constantes, por valor de la mitad de la inversión.

Los cobros ordinarios procedentes de la actividad normal de la industria ascienden a 2.100.000,00 €. Los cobros extraordinarios estimados ascienden a 121.457,02 €. Son el 10 % del valor de la maquinaria al final de su vida útil (10 años) y el 20 % del valor de las edificaciones al final de la vida del proyecto (20 años).

Los pagos ordinarios tienen un valor de 1.954.235,29 €. Los extraordinarios, resultado de la obsolescencia y reposición parcial de la maquinaria a los diez años de su vida, ascienden a 223.433,62 €.

Analizando estos datos en el estudio económico se obtienen las siguientes conclusiones:

1.- El presente proyecto es viable en las dos hipótesis estudiadas, ya que el VAN es superior a cero y la TIR es superior al máximo interés bancario considerado.

2.- La rentabilidad aumenta en la hipótesis de financiación ajena mediante préstamo bancario; por lo cual sería recomendable adoptar esta opción.

3.- Observando el análisis de sensibilidad, se comprueba que en todos los casos la inversión es viable; excepto en el caso de que el precio del producto final descendiese en un 5 %; hipótesis poco probable, ya que el precio del producto del que se ocupa este proyecto varía muy poco de una campaña a otra. Por ello se aconseja la inversión.