

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 1.- OBETO DEL PROYECTO | 4 |
| 2.- JUSTIFICACIÓN | 4 |
| 3.- DESCRIPCIÓN PARCELA: | 4 |
| 4.-INGENIERIA DEL PROCESO..... | 4 |
| 4.1.- PRODUCTO A ELABORAR: | 4 |
| 4.2.- TECNOLOGIA DEL PROCESO Y CAPACIDAD DE PRODUCCION | 6 |
| 4.2.1.- MATERIA PRIMA, ADITIVOS, PRODUCTO FINAL Y SUBPRODUCTOS..... | 6 |
| 4.2.2.- VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN..... | 8 |
| 4.2.3.- RENDIMIENTO..... | 8 |
| 4.2.4.- PROGRAMA PRODUCTIVO | 10 |
| 4.2.5.- CALENDARIO DE PRODUCCIÓN | 11 |
| 4.2.6.- PROCESO Y TÉCNICA DE ELABORACIÓN | 12 |
| 4.2.6.1.- RECEPCIÓN DE LA LECHE..... | 12 |
| 4.2.6.2.- PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO DE CABRA..... | 13 |
| 4.2.6.2.1.- PASTEURIZACIÓN | 13 |
| 4.2.6.2.2.- LLENADO DE LA CUBA Y ADICIONES..... | 14 |
| 4.2.6.2.3.- DESUERADO | 15 |
| 4.2.6.2.4.- VACIADO DE LA CUAJADA EN LOS MOLDES..... | 16 |
| 4.2.6.2.5.- SALADO | 16 |
| 4.2.6.2.6.- FASE DE MADURACIÓN..... | 16 |
| 4.2.6.2.7.- ETIQUETADO..... | 17 |
| 4.2.6.2.8.- CONSERVACIÓN | 17 |
| 4.2.6.2.9.- EXPEDICIÓN Y ETIQUETADO | 17 |
| 4.2.7.- SUBPRODUCTO DE ELABORACIÓN | 17 |
| 5.- SELECCIÓN DE MAQUINARIA DEL PROCESO | 18 |
| 5.1.-SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS | 18 |
| 5.2.- UNIDAD DE DESCARGA..... | 19 |
| 5.3.- DEPÓSITOS DE RECEPCIÓN DE LECHE: | 20 |
| 5.4.-BOMABA CENTRIFUGA: | 22 |
| 5.5.- EQUIPO MEDIDOR DEL CAUDAL Y PANEL DE CONTROL | 22 |
| 5.6.- HIGIENIZADORA: | 23 |
| 5.7.- ISOTERMOS: | 24 |
| 5.8.- PASTEURIZACIÓN | 27 |
| 5.9.- CUBA DE CUAJADO | 28 |
| 5.10.- ELECTROBOMBA DE IMPULSIÓN..... | 29 |
| 5.11.- LLENADORA MOLDES INDIVIDUALES. | 29 |
| 5.12.- MESA DE TRABAJO,..... | 30 |
| 5.13.- CINTA TRANSPORTADORA..... | 31 |

| | |
|--|----|
| 5.14.-MAQUINA PRENSADORA | 32 |
| 5.15.-MAQUINA DESMOLDEADORA | 32 |
| 5.16.- DEPÓSITOS DE SALMUERA : | 33 |
| 5.17.- TUNEL DE TRATAMIENTO A LA SALIDA DEL SALADERO..... | 34 |
| 5.18.- MAQUINA DE CEPILLADO, ACEITADO, VOLTEO | 35 |
| 5.19.- MAQUINA ETIQUETADORA: | 37 |
| 5.20.- LAVADORA DE MOLDES: | 37 |
| 5.21.- SISTEMA C.I.P. | 39 |
| 5.22.- DEPÓSITO VERTICAL | 40 |
| 5.23.- OTROS UTENSILIOS | 40 |
| 5.23.1.- MOLDES MICROPERFORADOS: | 40 |
| 5.23.2.- CARRITOS: | 40 |
| 5.23.3.- ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA..... | 41 |
| 5.23.4.- MANGUERA DE VACIADO,..... | 41 |
| 5.23.5.- CARRETILLA ELEVADORA CLARK CTM 10. | 41 |
| 5.24.6.- PALETS PARA PALETIZADO DE CAJAS | 42 |
| 5.23.7.- PALETS PARA PALETIZADO DE CESTAS DE MADURACION:..... | 42 |
| 5.23.8.-MEDIDOR DE LA AW: | 43 |
| 5.23.9.-SALINOMETRO ELECTRONICO: | 43 |
| 5.23.10.-TALADRO PARA QUESO: | 43 |
| 5.24.- INSTALACIONES FRIGORÍFICAS..... | 45 |
| 5.24.1.- SALA DE SALIDA DE SALADERO, ALA DE TRATAMIENTOS INTERMEDIOS Y ACABADO Y CÁMARA DE EXPEDICIÓN | 45 |
| 5.24.1.1.- SALA DE TRATAMIENTO A LA SALIDA DEL SALADERO | 45 |
| 5.24.1.2.- SALA DE TRATAMIENTOS INTERMEDIOS Y EXPEDICIÓN | 46 |
| 5.24.1.3.- CÁMARA DE EXPEDICIÓN..... | 46 |
| 5.24.2.- CÁMARAS DE MADURACIÓN | 49 |
| 5.25.- SISTEMA DE VENTILACIÓN..... | 50 |
| 5.26.- SISTEMA DE OPERACIÓN Y CONTROL..... | 51 |
| 6- BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA | 53 |
| 7.- NECESIDADES DE EDIFICIOS, ACCESOS Y URBANIZACION..... | 54 |
| 8. . ESTUDIO GEOTÉCNICO. | 54 |
| 9. INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL. | 55 |
| 9.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS. | 55 |
| 9.2. CIMENTACIÓN Y SOLERAS. | 55 |
| 9.3. ESTRUCTURA. | 56 |
| 9.4 URBANIZACIÓN DE LA PARCELA..... | 58 |
| 9.5 CERRAMIENTOS EXTERIORES DE LA NAVE..... | 59 |
| 9.6. CERRAMIENTOS INTERIORES. TABIQUERÍA. FALSOS TECHOS. | 60 |
| 9.7. SOLADOS. | 61 |
| 9.8. CARPINTERÍA INTERIOR..... | 62 |

| | |
|--|-----|
| 9.9. CARPINTERÍA EXTERIOR..... | 62 |
| 9.10. PINTURAS Y BARNICES..... | 63 |
| 10. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES. | 64 |
| 10.1. INSTALACION FRIGORÍFICA:..... | 64 |
| 10.1.1. REFRIGERANTE UTILIZADO. | 64 |
| 10.1.2. EQUIPO ELEGIDO..... | 64 |
| 10.1.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CENTRAL. COMPRESORES: | 65 |
| 10.1.2.2 ENVOLVENTE DE SEGURIDAD Y ATENUACIÓN ACÚSTICA. | 68 |
| 10.1.2.3 SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE R717..... | 69 |
| 10.1.2.4 SISTEMA DE CONTROL. | 70 |
| 10.2. INSTALACIÓN DE VAPOR. | 73 |
| 10.3. INSTALACIÓN DE GASÓLEO..... | 79 |
| 10.4. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO: | 79 |
| 10.4. INSTALACIÓN DE FONTANERIA | 81 |
| 10.5. RED DE SANEAMIENTO..... | 84 |
| 10.6. ILUMINACIÓN..... | 87 |
| 10.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 88 |
| 10.7. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC..... | 94 |
| 10.8. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. | 94 |
| 11. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO..... | 97 |
| 12.- PRESUPUESTO..... | 98 |
| 12.1.- COSTES DEL PROYECTO:..... | 98 |
| 12.1.1.-COSTES ADQUISICIÓN DEL TERRENO: | 98 |
| 12.1.2.- PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO..... | 98 |
| 12.1.4.- RESUMEN DE COSTOS ORDINARIOS. | 99 |
| 12.1.5.- COSTES EXTRAORDINARIOS. PRETAMOS. | 99 |
| 12.2.- BENEFICIOS DEL PROYECTO..... | 99 |
| 12.2.1.- COBROS ORDINARIOS..... | 99 |
| 12.2.2.- COBROS EXTRAORDINARIOS..... | 100 |
| 12.3.- FLUJO DE CAJA | 100 |
| 12.4.-ANALISIS DE LA INVERSION | 101 |
| 13.- NECESIDADES DE PERSONAL | 101 |
| 18. CONSIDERACIONES FINALES..... | 104 |

1.- OBETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es describir y justificar las obras, instalaciones y maquinaria, necesarias para el establecimiento de una industria quesera capaz de recibir un total de 6000 litros de leche diarios.

2.- JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se redacta con el fin de presentarlo como proyecto fin de carrera en la Universidad Politecnica de Cartagena, para la Escuela de Ingenieros Agrónomos.

3.- DESCRIPCIÓN PARCELA:

La parcela en la que se pretende realizar el proyecto es una parcela rectangular y se encuentra prácticamente nivelada. Al estar situada en un polígono industrial, cuenta con todas las infraestructuras necesarias para el correcto funcionamiento de una actividad industrial: suministro de energía eléctrica, abastecimiento de agua, red de alcantarillado, línea telefónica, y demás servicios necesarios.

Las dimensiones de la misma serán de 38 m x 64.2 m, lo que supone una superficie total de parcela de 2439.6 m²

La superficie total construida será de 1086.75, que supone un 44.54% del total de la parcela.

4.-INGENIERIA DEL PROCESO

4.1.- PRODUCTO A ELABORAR:

El principal objetivo es hacer un producto de calidad para dar a conocer los diferentes tipos de quesos de cabra de la Región de Murcia. De este modo, la industria puede hacerse un hueco en el mercado y crearse una imagen de marca que permita en un futuro introducir otro tipo de alimentos originales de toda la Región. El producto que se pretende producir va a ser:

Queso de Murcia al Vino

Se intentará desarrollar un producto con características semejantes al descrito por el reglamentación específica (Orden de 19 de noviembre de 2010, de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se aprueba el reglamento de las denominaciones de origen protegidas “Queso de Murcia” y “Queso de Murcia al Vino”).

Esta especifica que la leche a partir de la cual se obtienen los quesos protegidos, será el producto natural íntegro, obtenido del ordeño de cabras Murciana, sanas, de las

ganaderías inscritas en los Registros de la Estructura de Control, que presente las siguientes características:

- Limpia y sin impurezas.

- Exenta de calostros y de productos medicamentosos, conservantes, etc., que puedan influir negativamente en la elaboración, maduración y conservación del queso, así como en las condiciones higiénicas y sanitarias del mismo.

- Las características de la leche, en la explotación, serán:

Proteína: 3,4% mínimo.

Materia grasa: 5,0% mínimo.

Extracto seco total: 13,4% mínimo.

Acidez máxima (en el momento de la recogida): 15.º Dornic.

Ph: 6,5 mínimo.

Producto terminado

Se trata de un queso graso, de pasta prensada, lavada y no cocida, que se comercializa a partir de los 45 días después de su elaboración. En el caso de piezas pequeñas y por las características de su maduración, el queso se podrá comercializar a partir de los 30 días de su elaboración.

Al término de su maduración presenta las siguientes características físicoquímicas:

- Físicas:

FORMA: cilíndrica con bordes rectos pero no vivos y el lateral ligeramente redondeado.

ALTURA: entre 6-7 cm. para el formato pequeño y entre 7-9 cm para las piezas de 1-2 kg

DIÁMETRO: entre 7-9 cm. para el formato pequeño y entre 12-18 cm para las piezas de 1-2 kg.

PESO: piezas de 400 gr., de 1 kg. y de 2 kg. aproximadamente.

CORTEZA: lisa (sin grabados), muy ligera, lavada con vino tinto doble pasta que le confiere un color granate-rojizo característico.

PASTA: la masa es compacta al corte, de textura cremosa y elástica, sabor agradablemente ácido, poco salado y aroma suave. La escasa acidez disminuirá con el tiempo de maduración, al revés que el punto de salado y aroma, que aumentarán. De color blanca, con pocos y pequeños ojos.

- Químicas:

GRASA: mínima del 45% sobre el extracto seco.

PROTEÍNA: mínimo del 32% sobre el extracto seco.

EXTRACTO SECO: mínimo 55%.

pH: mínimo 5, a partir de la salida de salmuera.

4. 2.- TECNOLOGIA DEL PROCESO Y CAPACIDAD DE PRODUCCION

En este apartado se va a explicar las diferentes etapas del proceso de elaboración del queso de cabra, así como los volúmenes de materia prima, aditivos y subproductos que se van a manejar.

Diariamente se reciben en la explotación 5.150 l de leche a 0,49 centimos/l. Esta cantidad procede de un camión cisterna que descargará en la industria todos los días a las 8:00 de la mañana incluso los domingos, día en el que simplemente se almacenará a baja temperatura a la espera de ser procesada el lunes, debido a que descansa el personal.

La capacidad de procesado de la industria será de 6000 l diarios (de Lunes a Sábado). De este modo, será capaz de asimilar los 36000 l semanales que se reciben.

4.2.1.- MATERIA PRIMA, ADITIVOS, PRODUCTO FINAL Y SUBPRODUCTOS

Para establecer el programa productivo de la industria es necesario hacer el balance de materias primas, subproductos y producto obtenido.

Las **materias primas** utilizadas son:

- Leche de cabra procedente de la ganadería de la zona de la Region de Murcia y proximidades:
- Volumen de leche tratada diariamente: 6000 litro/día
- Volumen de leche tratada anualmente: 1874600 litros/año

Los aditivos que se añaden son:

Fermentos lácticos: se añaden en una cantidad del 1% (100 gramos por cada 100 litros). Están formados por *Streptococcus lacti*, *Streptococcus cremoris* y *S.thermophilus*.

$$6000 \text{ l/d} \times 1\% = 6\text{Kg/d}$$

Cuajo: se ha elegido uno Marchal de fuerza 1:15.000 que incluye:

Cloruro sódico

Quimosina

Pepsina

Benzoato sódico

Se añade en una cantidad de 0,06 gramos/ litro de leche.

$$6000l \times 0.06g/l = 360g$$

Se adicionan 360 g cada día.

La sal se añade a través de un baño en salmuera. 20 horas como máximo en salmuera al 20 %

La cantidad de sal necesaria para mantener este porcentaje depende de las dimensiones de cada depósito de salado. Para un volumen de saladero de 3 m³ respectivamente, se supone que el 65% de este volumen está ocupado por salmuera. Por tanto serán necesarios:

$$3 \times 0,65 = 1,95 \text{ m}^3 = 1.950 \text{ l de agua} = 1.950 \text{ Kg de agua}$$

$$1.950 \times (0,20 / 0,82) = 476 \text{ Kg de Cloruro sódico}$$

La concentración de la salmuera se controla vigilando la densidad y según disminuye se va añadiendo la sal necesaria.

| ADITIVO | NECESIDADES DIARIAS | NECESIDADES ANUALES |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| Cloruro cálcico | 1 Kg/d | 313 Kg |
| Fermentos lácticos | 6 Kg/d | 1.878 Kg |
| Cuajo | 360 g/d | 112680 g |

El **producto final** que se obtiene es el queso de cabra que tendrá una curación de 6 meses en la sala de maduración. La presentación de los quesos va a ser en tamaño de 400 g. Nuestra fábrica va a procesar 6000 litros de leche al día, y vamos a considerar que se va a producir un rendimiento de 1 litros para obtener 0.136 Kg de queso (dato obtenido en el apartado 4.2.2). Como el peso por unidad de queso es de 400 g diariamente se van a producir alrededor de

| | Producción diaria | Producción anual |
|-------------------|-------------------|------------------|
| Kg de queso | 813.27 | 254553 |
| Unidades de queso | 2033 | 79675248 |

En el desarrollo de la actividad industrial de la elaboración del queso se obtiene como **subproducto** el lactosuero, que es la parte líquida resultante del proceso de coagulación de la leche en las cubas de cuajado y obtenida después de haber separado la cuajada.

La cantidad de suero obtenida es:

- 50 % por cada litro de leche que se procesa:

$$6000 \text{ l} \times 50 \% = 3000 \text{ l}$$

Volumen de suero diario es de: 3000 litros.

Volumen de suero anual: 939000 litros.

4.2.2.- VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN

Se procesan diariamente 6000 l de leche con 5 % de Materia Grasa. Diariamente se recibirán 5150 l pero como el domingo no se trabajara pero si se recibirá suministro de leche se podrá llevar a cabo el procesado de 6000 l diarios.

4.2.3.- RENDIMIENTO

El rendimiento expresa los kilogramos de queso listos para la expedición que se han producido con 100 kg de leche.

Los resultados de cálculo de rendimientos teóricos sirven de fundamento para incrementar el precio del producto.

Las diferencias que se presentan entre las cifras de rendimiento teórico y de rendimiento real nos sirven ya para modificar adecuadamente el desarrollo de los procedimientos de fabricación (por ejemplo, regulación del contenido en suero de la cuajada, regulación de la temperatura de maduración, etc.).

Por procesos experimentales se ha determinado que la cuajada desuerada retiene aproximadamente la mitad del extracto seco que contiene la leche; naturalmente el suero retiene la otra mitad.

Por cada componente de la leche las cantidades que retiene la cuajada son:

- 92 % de la MG
- 76 % de la Materia Nitrogenada Total
- 94 % de las caseínas
- 50 % de las cenizas
- 5 % de la lactosa

Es decir, el 50% del Extracto Seco Total (EST) y el 32 % del Extracto Seco Magro (ESM).

| Composición Media de la Leche para Fabricación de Queso | |
|---|---------|
| Peso específico | 1,032 % |
| Extracto Seco Total (EST) | 13,4 % |
| Materia Grasa (MG) | 5 % |
| Total Proteínas (T.P.) | 3,20 % |
| Lactosa | 4,85 % |
| Cenizas | 0,70 % |

Fuente: Scott, R. Traducido por: Sala Trepas, Francisco. 1991 *Fabricación de Queso*. Ed. Acribia. Zaragoza.

CALCULO DEL RENDIMIENTO (BALANCE)

Partimos de una leche con 134,0 g/l de Extracto Seco Total (EST):

$$\frac{V_L}{\phi_{LECHE}} = \frac{134,0 \text{ g/l}}{1,032 \text{ Kg/l}} = 129,84 \text{ g/l de EST}$$

Experimentalmente sabemos que la cuajada retiene 50 % de EST de la leche:

$$129,84 \times 0,5 = 64,92 \text{ g/kg}$$

Queremos un queso con 46% de EST:

$$\frac{460 \text{ g / Kg cuajada}}{64,92 \text{ g ES / Kg leche}} = 7,08 \text{ Kg leche/Kg cuajada}$$

$$\frac{100}{7,08} = 14,13\% \text{ (Kg cuajada/100 Kg leche)}$$

Considerando un 1 % de pérdidas de cuajada en suero:

$$14,13 - (14,13 \times 0,01) = 13,99 \%$$

Esto significa que por cada 100 kg de leche obtendremos 13,99 kg de cuajada con un ES del 46 %.

Suero obtenido:

$$100 - 13,99 = 86,01 \text{ kg suero/100 kg leche}$$

Suero recuperado, teniendo unas pérdidas de 1,5 %:

$$86,01 - (86,01 \times 0,015) = 86,01 - 1,29 = 84,72 \text{ kg suero/100 kg leche}$$

Grasa de la cuajada, sabiendo que el 92 % de la MG de la leche pasa a la cuajada:

Contenido en grasa de la leche:

$$\frac{50 \text{ g/l}}{1,032 \text{ Kg/l}} = 48,44 \text{ g/Kg}$$

$$48,44 \times 0,92 = 44,56 \text{ g/kg}; \quad 4.456 \text{ g MG/100 kg cuajada}$$

$$\frac{4,456 \text{ kg MG}}{13,99 \text{ cuajada}} = 31,85\% \text{ (kg grasa/kg cuajada)}$$

$$\frac{31,85\%}{46\%} = 69,23\% \text{ MG/ES}$$

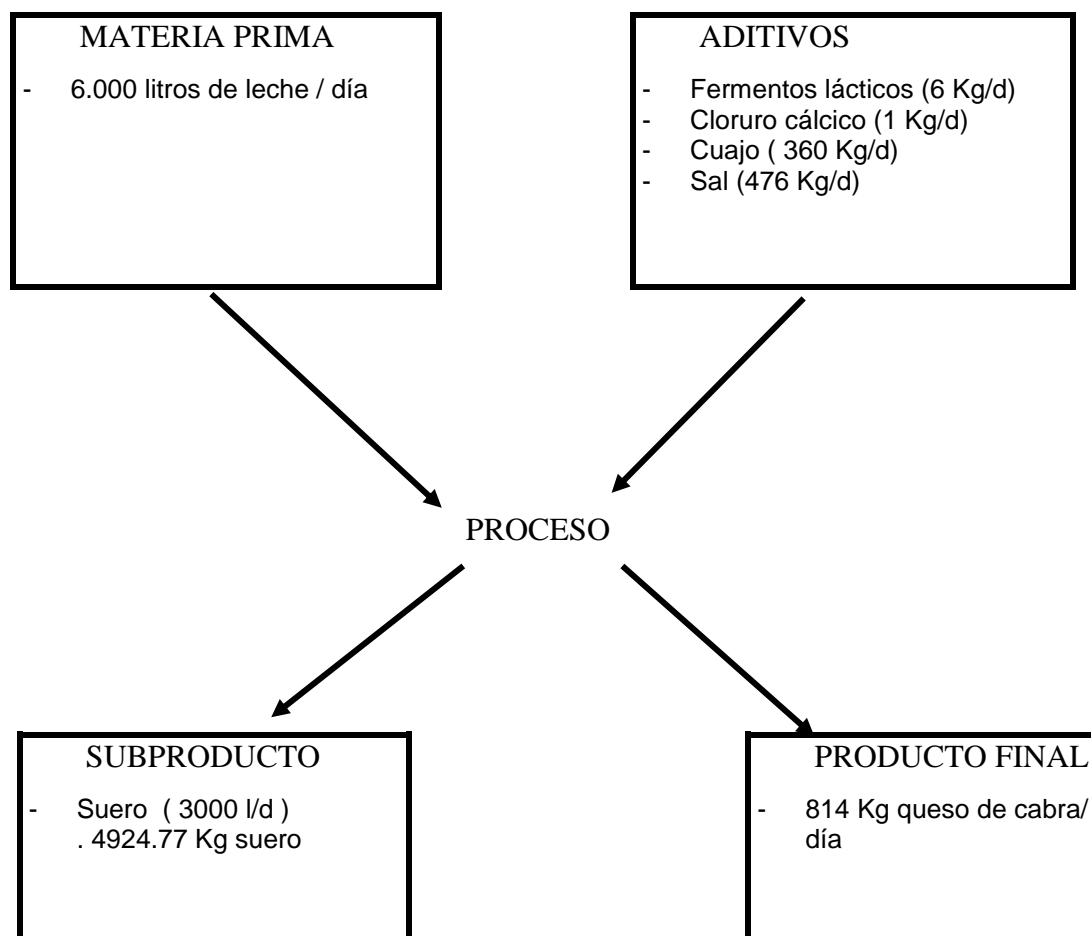
Cantidad de queso de cabra a obtener diariamente:

$$6000 \text{ l} / 1,032 \text{ Kg/l} = 5813.9 \text{ kg de leche}$$

$$5813.9 \text{ kg leche} \times 0,1399 \text{ kg queso/100 kg leche} = \boxed{813.37 \text{ kg queso de cabra}}$$

$$5813.9 \text{ kg leche} \times 0,8472 \text{ kg suero/100 kg leche} = \boxed{4924.77 \text{ kg suero}}$$

4.2.4.- PROGRAMA PRODUCTIVO



4.2.5.- CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

• Recepción de materias primas y aditivos.

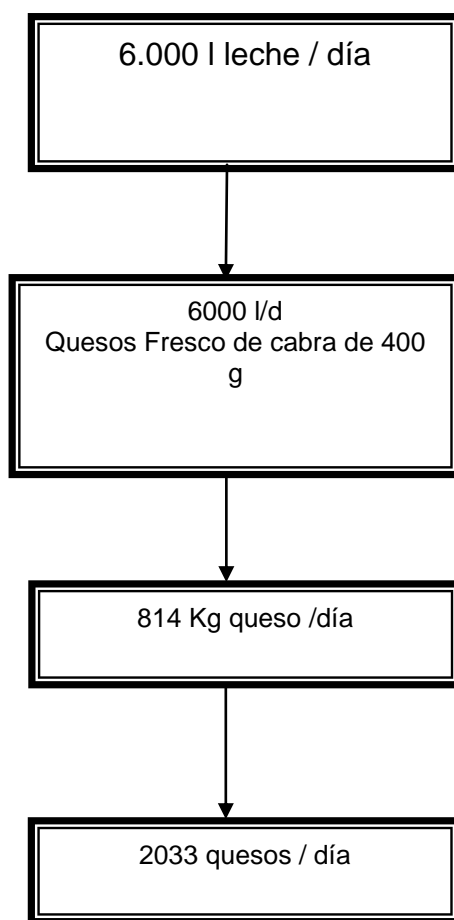
La industria se abastecerá con leche procedente únicamente de ganaderías situadas en la Region de Murcia. La leche llega diariamente a la fábrica desde los centros de producción a la fábrica a través de unos camiones cisterna.

Las cantidades necesarias de fermentos lácticos y cloruro cálcico se recibirán cada dos meses, mientras que los cultivos congelados de cuajo se reciben diez kilos cada mes para cubrir las necesidades del mes siguiente.

• Elaboración de queso

La fábrica trabajará todos los días de la semana excepto los domingos, empezándose a recibir la leche a partir de las 8:00 horas. El proceso de elaboración terminará todos los días con la limpieza de las instalaciones. Diariamente se producirán 760 Kg de cabra de 300 g.

En el siguiente esquema queda reflejada la producción diaria de queso de la industria:



4.2.6.- PROCESO Y TÉCNICA DE ELABORACIÓN

Se tiene previsto procesar cada día 6000 l de leche

La leche recién ordeñada es almacenada en tanques frigoríficos a 4 °C, en los mismos lugares de producción hasta el momento de su recogida. Se limita así el crecimiento de bacterias u hongos además de preservar sus características organolépticas. Desde allí es recogida por un camión cisterna de pequeñas dimensiones, equipado con un sistema de producción de frío que mantiene la leche durante todo el transporte a la misma temperatura de 4 °C. La leche está almacenada en diferentes compartimentos para evitar el deterioro de sus características físicas y la mezcla de los volúmenes de diferentes centros de producción. El camión posee una capacidad de 6.000 l.

4.2.6.1.- RECEPCIÓN DE LA LECHE

Como se ha comentado se procesan 6000 l de leche al día mientras que se reciben solo 5150 l cada día. Se puede mantener este ritmo gracias a que se recibe leche el domingo, día en que no se trabaja. La cantidad almacenada el domingo se procesa enteramente el lunes junto con la quinta parte de la leche traída este día. El martes se procesa el resto de la leche del lunes más parte de la de este día de tal modo, que siempre suman los 6000 l que se elaborarán y la maquinaria siempre está a pleno rendimiento. Así sucesivamente el resto de días de la semana, hasta que el sábado se acaban las reservas.

A su llegada a la quesería, el camión cisterna descarga 5150 l de leche destinados a la producción de queso. Esto se realiza en **1 depósitos** de recepción dotados con un **filtro** para la eliminación de elementos gruesos. La leche va pasando directamente a la higienizadora y de ahí a los tanques isoterms.

Ambos depósitos van conectados a una bomba centrífuga, que impulsa la leche hasta los tanques isoterms pasando por la **higienizadora** y un **caudalímetro** con contador. A la vez se registra en una tarjeta la cantidad de leche recibida.

La higienizadora es en realidad una centrífuga de alta velocidad donde la leche entra en un campo centrífugo de 6.000 a 9.000 veces superior a la fuerza de la gravedad. Todas las partículas de mayor peso son desplazadas hacia la periferia de la máquina, por donde se descargan a intervalos regulares y se recogen en un depósito de barros.

La temperatura de la leche puede aumentar de 2 a 4 °C llegando hasta los 6 - 8 °C. Para evitar su deterioro se almacenará inmediatamente después en tanques isotermos donde se bajará su temperatura a 4 °C hasta el momento de la pasteurización.

A continuación se muestra un gráfico donde se puede observar con detalle cuando y como se recibe, se almacena y se procesa la leche (enriquecida al 5 % de MG)

Recepción, Almacenamiento y Procesamiento de la Leche para Queso de cabra

| | Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|-------------------------|---------|---------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| Recepción | 5143 l | 5143 l | 5143 l | 5143 l | 5143 l | 5143 l | 5143 l |
| Total Almacenado | 5143 l | 10286 l | 4286 l | 3429 l | 2572 l | 1715 l | 6858 l |
| Pocesado | ----- | 6000 l | 6000 l | 6000 l | 6000 l | 6000 l | 6858 l |

Nota: Las cifras manejadas en la tabla anterior son orientativas ante la dificultad de medir volúmenes exactos. Los tanques y maquinaria están convenientemente sobredimensionados.

Con la leche destinada a la elaboración de Queso se mezcla la leche en único tanque, el cual está sobredimensionado para albergar la producción de varios días.

La leche para la elaboración del queso de cabra se almacenará en **1 depósitos** de 12500 l de capacidad. Están sobredimensionados para albergar la producción de dos días.

4.2.6.2.- PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO DE CABRA

4.2.6.2.1.- PASTEURIZACIÓN

Su objetivo es prevenir los problemas sanitarios que se pueden derivar del crecimiento de microorganismos en el futuro queso. Este proceso se lleva a cabo en el **pasteurizador** que tiene una capacidad de 6000 l/h

La pasteurización aplicada es de 75 °C durante 15 s. Concretamente el programa de temperaturas será el siguiente; 5 – 47,75 – 75 – 30 °C.

El equipo de pasteurización consta de las siguientes secciones:

A) Sección de recuperación

En esta sección la leche procedente del tanque de almacenamiento isoterma es calentada desde 5 °C, temperatura a la que entra, hasta 47,74 °C. Dicho calentamiento se

realiza con leche a contracorriente, que se halla a 75 °C (temperatura de pasteurización) y que se enfría hasta 30 °C, temperatura a la que entra a la cuba.

B) Sección de calentamiento

En esta sección la leche, precalentada a 47,75 °C, se calienta hasta llegar a la temperatura de pasteurización, 75 °C, gracias al circuito de agua caliente de que consta el pasteurizador.

C) Sección de mantenimiento

Aquí se mantendrá la temperatura de pasteurización durante 15 s, para alcanzar la intensidad de tratamiento prefijada.

D) Sección de recuperación

En esta sección la leche procedente de la sección de mantenimiento pasa de los 75°C a 32°C

El pasteurizador es puesto en marcha previamente con agua caliente hasta que alcanza la temperatura correcta.

4.2.6.2.2.- LLENADO DE LA CUBA Y ADICIONES

A medida que se va pasteurizando la leche, ésta va llenando las cubas listas para iniciar la coagulación gracias a la refrigeración que sufre en la última etapa de recuperación en el pasteurizador, la leche entra a 32 °C.

Se dispone de **dos cubas de cuajado de 4.000 l** cada una dispuestas en paralelo para que en caso de que falle una se pueda seguir trabajando con la otra. El tiempo de llenado depende del caudal que proporcione el pasteurizador, 6.000 l/h, con lo que pueden llenarse ambas en 1 hora.

Momentos antes del llenado total de la última cuba se cierra la llave de salida de leche del tanque isoterma y se para la bomba de extracción. La leche que queda en el pasteurizador se empuja haciendo circular agua nuevamente.

Una vez llenas las cubas, se procede a la adición de los fermentos lácticos *Streptococcus lacti*, *Streptococcus cremoris* y *S. thermophilus* (1 %). Se emplean cultivos liofilizados o congelados de adición directa a cuba con lo que se evitan las labores de preparación de los cultivos para su adición.

Estas bacterias colaboran en la restitución de la flora microbiana destruida durante la pasteurización y contribuyen en el desarrollo de la acidez que favorecerá la acción del

cuajo y la coagulación. Estamos pues ante un proceso de coagulación enzimática y ácida.

Una vez descargada toda la leche, se adiciona el cuajo. Se ha elegido uno Marchal de fuerza 1:15000 que incluye:

- Cloruro sódico
- Quimosina,
- Pepsina bovina
- Benzoato sódico

La dosis recomendada es 0,06 mg/l. Como tenemos 6000 l para elaborar queso fresco usaremos 360 g que se añadirán en polvo a la cuba.

Cuando se añade el cuajo es importante comprobar que la temperatura de la leche no haya descendido de 32 °C. Si fuera menor habría que calentar la cuba con vapor.

El cuajo se repartirá por toda la cuba, manteniendo los agitadores en movimiento durante unos cinco minutos para que se produzca una adecuada homogeneización del enzima. Una mala distribución del mismo conduce a la obtención de quesos de calidad muy heterogéneas.

Una vez bien repartido en todo el volumen de leche, se detendrá la agitación para que la coagulación pueda producirse en un reposo total.

La coagulación tardará unos 25 min. en producirse. Después se procederá a la siguiente operación.

4.2.6.2.3.- DESUERADO

El desuerado supone separar el suero que impregna el coágulo, obteniéndose una parte sólida que constituye la cuajada. En este caso, las operaciones que se van a realizar serán:

a) Corte o Troceado: dicha operación es realizada por las **liras** que previamente han sido manipuladas para poder cortar bien la cuajada al estar la cuba a la mitad de su capacidad. Éstas se mantendrán en movimiento aproximadamente 3 min. Tras un reposo de 10 min., se procederá a un segundo corte, dejando el grano a un tamaño “avellana”.

b) Removido o Agitación: si con el troceado se pretendía dividir la cuajada en porciones menores para aumentar la superficie de desuerado, en la agitación se

persigue facilitar el desuere, renovando continuamente la superficie de exudación del suero.

4.2.6.2.4.- VACIADO DE LA CUAJADA EN LOS MOLDES

Cuando el grano tenga ligera consistencia al tacto, se procede al vaciado en los moldes. Éste se hace con una **manga de vaciado**, a través de una **válvula de mariposa** en la parte inferior de la cuba de cuajar. Allí se dispondrá una **moldeadora** donde se efectuara un pre-prensado y corte de la cuajada para después poder introducirse en los moldes de 400g. Una vez intruducida la cuajada en los moldes accederán a la **prensadora** durante 2-4 horas hasta alcanzar el pH adecuado (pH=5,20).

Posteriormente, los quesos se sacarán de los moldes y serán trasladados hasta el saladero en **carritos**, donde permanecerán más o menos una hora escurriendo hasta que son sumergidos en el correspondiente depósito de salmuera. Los moldes se llevarán al lavadero de moldes donde se procederá a su lavado.

4.2.6.2.5.- SALADO

Los quesos serán trasladados al **saladero** ya dispuestos en sus cestillos correspondientes. Llegados al saladero, se sumergirán en el depósito correspondiente.

La salmuera deberá tener una concentración de 21 °Beumé (20 %), y pH 5,94. La temperatura será próxima a 10 °C.

Por tratarse de quesos de tamaño tan pequeño, el tiempo en salmuera será de 15 min. Después los moldes se dispondrán en **palets** que se trasladaran hacia la sala de maduración.

4.2.6.2.6.- FASE DE MADURACIÓN

La maduración tendrá una duración de 6 meses, contados a partir de la fecha de moldeado. Durante este período se aplicarán las prácticas de volteo, cepillado, aceitado y limpieza necesarias hasta que el queso adquiriera sus características peculiares. Los baños de quesos se realizan por inmersión en vino tinto doble pasta de la Region de Murcia, durante un tiempo variable, en función del grado de maduración.

Los palets con los moldes se depositaran en **estanterías** dentro de la cámara de maduración. Al estar los quesos en palets nos permitirán un mejor manejo para poder realizar en ellos las diferentes prácticas necesarias durante el proceso de maduración: volteo, cepillado, aceitado y balos de vino.

Durante la estancia en la cámara de maduración, la temperatura y humedad relativa son controladas. Además, a los quesos se les somete a una serie de tratamientos intermedios (volteo/cepillado/aceitado) con objeto de permitir que se seque toda su superficie y que tengan una forma simétrica, ya que disminuirán en espesor por la acción de su propio peso.

4.2.6.2.7.- ETIQUETADO

En la sala de etiquetado se procederá al etiquetado y precintado de los quesos. Los quesos de 400 g se limpiaran y etiquetaran.

Para este proceso se dispondrá de una máquina termoformadora. Ésta forma el envase deseado, y posteriormente los llena automáticamente. En otra zona de la misma máquina, se pasará por la sección de fechado, dándose por concluido el proceso.

4.2.6.2.8.- CONSERVACIÓN

Dada la pequeña producción diaria, se utilizará la cámara de conservación para almacenar un máximo de dos días la producción de queso antes de comercializarse. La cámara de conservación debe paralizar la actividad microbiana al menos en un alto porcentaje. Para ello se disminuye la temperatura de la cámara hasta 4 °C y la humedad al 80 %.

En esta sala los quesos estarán en cajas apiladas sobre palets.

4.2.6.2.9.- EXPEDICIÓN Y ETIQUETADO

Las partidas de quesos irán pasando por la sala de envasado y expedición, a medida que se vayan produciendo los pedidos. Quedando finalmente dispuestos para pesaje y etiquetado y su posterior expedición.

4.2.7.- SUBPRODUCTO DE ELABORACIÓN

El subproducto principal de elaboración es el suero.

El suero es la parte líquida que queda después de separar la cuajada al elaborar el queso. La composición del suero varía con la leche utilizada y con el tipo de queso a fabricar, además, depende del sistema de coagulación.

Es rico en vitaminas del complejo B y en vitaminas C. Las proteínas que quedan en el suero son la lactoalbúmina y la lactoglobulina.

En gran número de queserías se aprovecha en la elaboración de requesón. Por precipitación para aprovechamiento del suero.

Este suero, será vendido a las Industrias Transformadoras donde se convertirá en pienso para el ganado. Se estima poder venderse a 1 ó 2 centimos/l. Cada día se prevé que se producirá una cantidad de 4925 l de suero. Este suero se almacenará en un depósito refrigerado a la espera de ser recogido por los ganaderos diariamente.

5.- SELECCIÓN DE MAQUINARIA DEL PROCESO

A continuación, se procede a describir la maquinaria que se va utilizar en la industria proyectada.

5.1.-SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

Mael Tecnomat, S.L. - Tecnopoces 10, S.L.

Descripcion automatizacion

El up-grade propuesto consiste en dotar a los equipos e instalaciones de Mael Tecnomat y de Tecnopoces con la últimas tecnologías en automatización y control disponibles en el mercado. Poniendo al alcance de la industria láctea, las herramientas necesarias para la estandarización y optimización de los productos. Gracias a este sistema estandarizado de control, logramos que la inversión y el tiempo de intervención sobre el equipo, sean mínimos asegurando la seguridad del funcionamiento al máximo.

Características

- Seguridad fiabilidad.

La cualidad de la fabricación implica una ejecución fiable y segura en los ciclos de producción, de esta manera minimizamos al máximo el error humano.

- Configuración recetas de trabajo.

Con la automatización de los procesos el responsable de fabricación puede manejar enteramente la producción desde el terminal operador Táctil pudiendo controlar cada uno de los procesos que intervienen en la preparación de la producción (Recepción, distribución de materias primas, mezclas, limpiezas, etc)

- Estandarizacion del producto.

Con la configuración de las recetas conseguimos que todos nuestros pasos se realicen siempre cumpliendo los mismos tiempos de esta manera conseguiremos una regularización de la producción.

- Funcionalidad.

Algunas acciones pueden quedar bajo la inspección del operario ,dependiendo de las opciones de automatización deseadas. En este caso, el operador estará guiado mediante mensajes en pantalla.

El operador puede intervenir sobre cada elemento, forzando el estado de válvulas y resto de actuadores, de igual modo puede pasar de una paso al siguiente de la recetas.

Identificación mediante mensaje en panel operador de posibles defectos en los equipos, falta de sensores, alarmas.

Etc.

Dependiendo del grado de automatización deseado, se puede incluir de forma automática cualquier paso que se requiera en su producción

5.2.- UNIDAD DE DESCARGA

En ellos se descarga mediante una manga 5150 l de leche procedentes del camión cisterna. La empresa fabricante es Mael Tecnomat, S.L. - Tecnoproces 10, S.L.

Consiste en un conjunto de descarga fijo de productos líquidos y control de mezclas.

Características

- Construcción en Acero Inoxidable para los circuitos y Chasis.
- Conjunto totalmente Pre-montado en Taller.
- Sistema simple, fiable y autónomo.
- Conjunto Reducido y económico.
- Posibilidad de funcionamiento permanente 24 H/24H.
- Materiales estándar de Comercio y fabricación PGI.
- 1 Chasis en Acero Inoxidable sobre ruedas.
- 1 Bomba de producto Auto aspirante.
- Tuberías en Inox. 1.4301 (304)
- Interconexión DIN.
- Desaireador entrada Tangencial de Producto.
- Válvula de desaireación
- Filtro de escuadra
- Válvula antiretorno.
- Contador Volumétrico (Margen error 0,5 %)
- Mayores Precisiones bajo demanda

5.3.- DEPÓSITOS DE RECEPCIÓN DE LECHE:

La leche pasa de la unidad de descarga al interior de un deposito de 6000 l de capacidad provista de un filtro removible que retiene los elementos groseros existentes en la leche. Este deposito es suministrado por la empresa Mael Tecnomat, S.L. - Tecnoproces 10, S.L.

Características:

- Capacidad:de 6.000 litros.
- Dimensiones:
 - diámetro.....1,760 m
 - altura deposito.....4,172 m
- Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza.
- La unión de los fondos superior e inferior, se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas.
- El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.
- Todos los accesorios son desmontables para inspección.
- Depósito cilíndrico vertical sobre pies regulables en altura sobre disco de apoyo en acero inoxidable.
- Ejecución en acero inoxidable AISI-304. para todos los componentes del depósito.
- Soldaduras realizadas mediante sistema automático y manual con protección de gas inerte,
- Soldaduras interiores esmeriladas Rugosidad
- Soldaduras exteriores limpias.
- Superficie exterior acabado 2B.
- Altura de salida 500 mm.
- Densidad considerada para el producto a almacenar 1.03 Kg./l.
- Aireador c/malla.
- Lanza de limpieza, Tubo liso.
- Orejetas de elevación.
- Placa de Características
- Boca oval 307x442 AISI-304
- Anti-vórtex

- Salida de producto tubo liso
- Toma de tierra
- Consultar más capacidades
- Certificado incorporación C.E.

Fondo Superior

- Barandilla.
- Ml. Plataforma con barandilla, paso entre tanques.
- Lámpara-mirilla.
- Entrada de producto fija antiespuma, conex. Macho.
- Entrada de producto desmontable.
- Conex. Sonda de nivel 1".
- Bosaje para conexiones.

Fondo Inferior

- Conex. Sonda nivel 1".
- Conex. Sonda temperatura 1/2".
- Termómetro de esfera con capilar tipo cono.
- Otra inclinación de fondo.
- Bosaje para conexiones.

Virola

- Escalera con protección.
- Conex. Y nivel tipo Myrac fijo.
- Conex. Y nivel tipo Myrac remoto.
- Conex. Y nivel manométrico tipo Bourdon.
- Conex. Termómetro.
- Conex. Tomamuestras.
- Conex. Sonda de nivel 1".
- Termómetro conex. Trasera.
- Toma muestras esterilizable a la llama.
- Bosaje para conexiones.
- Detector inductivo de apertura de puerta
- Tubería de limpieza.

5.4.-BOMABA CENTRIFUGA:

Para el trasiego de la leche desde el depósito de recepción a la higienizadora se utilizará una bomba centrífuga. Construida en acero inoxidable y diseñada para impulsar 6000 l/h. Dispone de un motor recubierto de 3 CV de potencia. La empresa suministradora es Mael Tecnomat, S.L. - Tecnoproses 10, S.L.

Características:

- Presión máxima : 12 bar
- Temperatura según tipos de juntas :
 - PDM --- 150 °
 - Viton --- 200 °C
 - FEP --- 250 °c
- Pulido electrolítico mejorando la resistencia a la corrosión y del estado de la superficie.
- Cuerpo de bomba en chapa de acero laminada 100% no porosa.
- Fundición del rodete según método en cera perdida.
- Caja ancha para cierre mecánico creando turbulencias para la óptima limpieza del cierre.
- Certificada 3A-FDA conforme CE
- Bajo NPSH.
- El rodete y el eje forman una pieza única.
- Cierre mecánico normalizado (2 diámetros cubriendo la gama FP2-FP3).
- Recubrimiento sobre silent-bloc para amortiguación de ruidos.
- Prueba de cada bomba según los datos requeridos.
- Características:
 - Dimensiones: 535 × 238 × 395 mm (largo × ancho × alto)
 - La bomba presenta las siguientes características: Resistente, silenciosa, bajo consumo de energía, impulsor económico de líquidos.

5.5.- EQUIPO MEDIDOR DEL CAUDAL Y PANEL DE CONTROL

El medidor propiamente dicho, está equipado con un microprocesador que controla y supervisa todas sus funciones:

- Medición de caudal unidireccional y bidireccional.
- Indicación en diversos sistemas de unidades (m³, galones, etc.).

- Indicación y compensación de temperatura usando sonda exterior.
- Salida por impulsos o por señal.
- Comunicación con central de proceso.
- Corrección automática de cero, etc.
- La unidad indicadora, conectada directamente al medidor, permitirá visualizar caudales instantáneos, volúmenes acumulados, temperatura, calor set – point para sistema de dosificación incorporada, detección de averías, etc.
- Estará construida en materiales sanitarios y acabados especiales que permiten una correcta limpieza. Es compatible con sistemas CIP de limpieza.
- Tiene una precisión de un 99,7 % (error menor al 0,3 %). También regula el funcionamiento de las distintas bombas de impulsión y de la higienizadora.
- Marca: Perinox. Modelo REP – 520 o similar
- Dimensiones: 750 × 420 × 1010 mm (largo × ancho × alto)
- Capacidad máxima 10 m³/h
- Consumo: 1 kw

5.6.- HIGIENIZADORA:

- Se trata de una centrífuga de alta velocidad que es alimentada bajo presión evitando así la rotura de los glóbulos de grasa. Su ancha superficie de trabajo permite gran eficiencia de higienizado. Según el número de revoluciones por minuto al que se haga funcionar se puede utilizar para desnatar leche y suero u homogeneizar la leche. La empresa proveedora es IMPROLAC.

Características:

- Gran capacidad de la cámara de barros para amplios intervalos ente una expulsión y la sucesiva.
- Conjunto de estandarización de serie con garantía de control y homogeneización de la concentración de nata.
- Posibilidades de inserción en circuito CIP.
- Sistema de expulsión automático, semiautomático p manual para la máxima flexibilidad de marcha.
- Tambor completamente en acero inoxidable con elevada resistencia tanto mecánica como corrosiva.
- Armazón completamente revestida en acero inoxidable.

- Todas las partes en contacto con los líquidos y con los barros en acero inoxidable AISI – 304.
- Número mínimo de juntas sujetas a deterioro.
- Engranajes de perfil perfecto para garantizar una duración prácticamente ilimitada.
- Embrague centrífugo con recobro automático del juego mecánico.
- Dispositivo de programación del ciclo de trabajo y de lavado.
- Indicador digital de tiempo de trabajo y de descarga.
- Dimensiones: 1100 × 720 × 1130 (largo × ancho × alto)
- Capacidad: 6000 l/h

5.7.- ISOTERMOS:

Se dispondrá de 1 tanque isoterma horizontal de acero inoxidable: Tanque de 12500 litros de capacidad

| Cod. tipo | Volumen nominal (l) | Volumen útil (l) | Nº Patas | Diámetro interior (mm) | Diámetro exterior (mm) | Altura de virola (mm) | Altura total (mm) |
|-----------|---------------------|------------------|----------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|
| 01 | 1,000 | 1,122 | 3 | 1,150 | 1,280 | 1,000 | 2,420 |
| 02 | 1,500 | 1,641 | 3 | 1,150 | 1,280 | 1,500 | 2,920 |
| 03 | 2,000 | 2,363 | 3 | 1,375 | 1,505 | 1,500 | 2,984 |
| 04 | 3,000 | 3,231 | 3 | 1,375 | 1,505 | 2,000 | 3,484 |
| 05 | 5,000 | 5,137 | 4 | 1,760 | 1,890 | 2,000 | 3,593 |
| 06 | 6,000 | 6,353 | 4 | 1,760 | 1,890 | 2,500 | 4,093 |
| 07 | 7,500 | 7,570 | 4 | 1,760 | 1,890 | 3,000 | 4,592 |
| 08 | 10,000 | 10,256 | 4 | 2,220 | 2,350 | 2,500 | 4,258 |
| 09 | 12,500 | 13,076 | 4 | 2,500 | 2,630 | 2,500 | 4,338 |
| 10 | 15,000 | 15,531 | 4 | 2,500 | 2,630 | 3,000 | 4,838 |
| 11 | 20,000 | 20,720 | 5 | 2,680 | 2,810 | 3,500 | 5,385 |
| 12 | 25,000 | 27,250 | 6 | 2,680 | 2,810 | 4,500 | 6,504 |
| 13 | 30,000 | 32,002 | 6 | 2,860 | 2,990 | 4,500 | 6,900 |
| 14 | 40,000 | 42,630 | 6 | 3,370 | 3,500 | 4,500 | 6,883 |
| 15 | 50,000 | 51,743 | 6 | 3,370 | 3,500 | 5,500 | 7,940 |
| 16 | 60,000 | 61,393 | 6 | 3,520 | 3,650 | 6,000 | 8,483 |

Características

- Capacidades de 12500 litros.
- Dimensiones: Diámetro....2,63m
Altura.....4,338m
- Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza.
- La unión de los fondos superior e inferior, se realiza con rebordo perimetral para evitar aristas vivas.
- El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.

- Aislamiento optimizado no higroscópico que permite el mantenimiento del producto a la temperatura requerida.
- Aislamiento protegido por forro de inoxidable soldado para evitar penetraciones de agua, conservando una buena aptitud para la dilatación sin deformaciones.
- Climatización mediante camisas con perfil tipo L de elevada transmisión térmica, para trabajar con agua helada/caliente.
- Todos los accesorios son desmontables para inspección.
- Agitación para mezcla, maduración, intercambio térmico, Mantenimiento homogéneo, yogurt batido.
- Depósito cilíndrico vertical sobre pies regulables en altura sobre disco de apoyo en acero inoxidable.
- Aislamiento de virola y fondo inferior mediante lana mineral no hidrófila, espesor 80 mm.
- Ejecución en acero inoxidable AISI-304 para todos los componentes del depósito.
- Soldaduras realizadas mediante sistema automático y manual con protección de gas inerte.
- Soldaduras interiores pulidas Rugosidad $\leq 0,8 \mu$
- Soldaduras exteriores limpias.
- Superficie exterior acabado 2B.

Fondo superior

- Orejetas de elevación.
- Boca circular de diámetro 400.
- Rejilla de Seguridad en Boca.
- Aireador con malla anti-insectos.
- Agitador vertical para mezcla y mantenimiento homogéneo.
- Tubería de limpieza para depósito y agitador.
- Conexión Sonda nivel 1".

En Virola

- Termómetro conexión trasera.
- 1 Camisa en virola. Presión máxima de trabajo 4 bar , 2.5 bar con vapor.
- Placa de características.
- Toma muestras, esterilizable a la llama

Fondo Inferior

- Salida de producto tubo liso más chapa anti vórtex.
- 1 Camisa en Fondo. Presión máxima de trabajo 4 bar , 2.5 bar con vapor.
- Toma de tierra
- Conexión Sonda de nivel 1”.
- Conexión sonda temperatura.

OPCIONES

Fondo Superior

- Barandilla.
- Soporte Pasarela.
- Ml. Plataforma con barandilla, paso entre tanques.
- Lámpara-mirilla.
- Entrada de producto fija antiespuma, conex. Macho.
- Entrada de producto desmontable.
- Fondo Superior Aislado-Recomendable en Implantación Exterior.
- Bosaje para conexiones.

Fondo Inferior

- Otra inclinación de fondo.
- Bosaje para conexiones.
- Fabricación de 3 patas troncopiramidales para células de carga.

Virola

- Escalera con protección.
- Conex. Y nivel tipo Myrac fijo.
- Conex. Y nivel tipo Myrac remoto.
- Conex. Y nivel manométrico tipo Bourdon.
- Conex. Sonda de nivel 1”.
- Agitador HTPG4-V.
- Cobre agitador
- Entrada adicional Tubo Liso.
- Boca Frontal Ovalada.
- Bosaje para conexiones.
- Detector inductivo de apertura de puerta

- Tubería de limpieza.

5.8.- PASTEURIZACIÓN

La planta ha sido diseñada para pasteurizar 6000 l/h. Se utilizará un equipo de dicha capacidad. La empresa proveedora será Mael Tecnomat, S.L. - Tecnoproces 10, S.L.

Características:

- Capacidad 6000l/h
- Dimensiones: 1850 × 950 × 1620 (largo × ancho × alto)
- Placas de acero inox. AISI-316-L
- Bastidor y plaques de acero inoxidable AISI-304
- Para todos los líquidos o pastas alimentarias
- Pre-montados sobre tubo estructural cerrado

El pasteurizador consta de las siguientes partes:

Tanque regulador

Proporciona una altura de aspiración constante a la bomba de alimentación. Recibe producto recirculado por la válvula de desviación. Cuando esto último sucede, se impide la entrada de producto sin tratar al cerrarse la válvula de flotador.

- - Ejecución: Cilindro vertical, con fondo interior plano inclinado y tapa superior. Tres patas acabadas en pies de bola regulables.
- - Material de construcción: Chapa de acero inoxidable laminada en frío, acabado pulido interior y exterior.
- - Accesorios:

Válvula de flotador en la entrada de producto.

Agitador, motor 1 CV, 80 r.p.m.

Tres tabuladoras para conectar:

- La aspiración de la bomba de alimentación
- La entrada de producto sin tratar.
- La entrada de producto desviado.

Bomba centrífuga,

Totalmente construida en acero inoxidable. De las siguientes características:

- Acoplamiento directo de la bomba sobre la brida del motor, forma B-5, protección IP-55, según DIN 42948.

- Cierre mecánico de tipo sanitario, de fácil inspección manual, resistente a las soluciones ácidas y alcalinas de lavado.
- El motor está protegido por una envolvente de acero inoxidable que lo hace estanco.
- Potencia del motor, 3 CV.

Cambiador de placas,

- - Con capacidad de 6000 l/h, de acero inoxidable AISI 316. Para la pasteurización de leche a 75 °C consta de una sección de recuperación, una sección de calentamiento y una unidad de mantenimiento en tubo de acero inoxidable.

5.9.- CUBA DE CUAJADO .

Para la elaboración del queso se utilizarán dos cubas cerradas de 4.000 l cada una, puestas en paralelo para que puedan funcionar de forma independiente, por si acaso fuese preciso en caso de alguna avería o si solo se precisase el empleo de una de ellas.

Características:

- Capacidad 4000l
- Fabricadas en acero inoxidable
- Dimensiones: 2200 × 1150 × 1950 (largo × ancho × alto)
- Consumo eléctrico: 2,2 kw/cuba.
- Capacidad: 4.000 l.
- Tipo polivalente de forma circular con movimiento de las liras tipo rotativo concéntrico.
- Posibilidad de calentamiento en fondo y laterales
- Completas con: variador de velocidad, indicador de temperatura digital, sistema inclinación cuba, plataforma
- El fondo inferior y las paredes se suministran con camisa para calentamiento indirecto por medio de vapor. Las paredes están aisladas con lana mineral de 5 mm.
- Cada cuba se soporta sobre dos pares de patas con pies de bola regulables. Los fondos, tienen forma de cono con una inclinación de 7 ° hacia cada una de las salidas centralizadas, lo cual asegura un óptimo vaciado de los residuos de cuajada.
- El agitador consiste en dos ejes verticales sincronizados. Cada eje se integra con una herramienta combinada para corte y agitación. Cuando el eje se mueve en el sentido del corte, las placas se colocan en posición horizontal y funcionan como cuchillos

cortadores. Cuando la dirección de rotación es la contraria, la presión del líquido coloca las placas en una posición que asegura una suave pero efectiva agitación.

- El fondo superior está diseñado también como un doble cono invertido, proporcionando un soporte fuerte y consistente para el motor, engranajes, etc.

Las cubas se suministran con los siguientes elementos:

- Boca de hombre superior, con rejilla de seguridad.
- Pantalla de iluminación.
- Dos toberas rotativas para limpieza in-situ y adición de agua para lavado y barrido de la cuajada.
- Dos salidas de cuajada.
- Dos salidas de suero.
- Tubería de entrada de vapor, salida de condensados y dos tuberías de rebose.
- Sistema de válvulas de mariposa que regulan temperatura del agua para el lavado de la lactosa de la cuajada
- Panel manual de control.

5.10.- ELECTROBOMBA DE IMPULSIÓN

De acero inoxidable para el llenado de la Llenadora de Moldes. Es capaz de bombear líquidos viscosos sin elementos sólidos. Funciona a un régimen de revoluciones máximo de 750 r.p.m., Posee un sistema de marchas por el que se puede regular el régimen de revoluciones hasta un mínimo de 20 r.p.m. El idóneo para mantener la estructura de la cuajada, cuyo régimen está comprendido entre 200 – 300 r.p.m. Temperatura máxima de funcionamiento: 110 °C.

Características:

- Marca: Inoxpa. Modelo: SLR o similar
- Dimensiones: 450 × 260 × 380 mm (largo × ancho × alto)
- Consumo: 1,5 C.V.
- Capacidad: 10 m³/h a 1200 kPa

5.11.- LLENADORA MOLDES INDIVIDUALES.

Estará totalmente construida en acero inoxidable. Tiene un rendimiento de 200 a 1.600 quesos por hora. El suero se recoge en un depósito situado en la parte inferior que posteriormente se bombea a un depósito de mayor tamaño de almacenamiento de suero. La limpieza se puede realizar independientemente o conectada a un sistema CIP si se

dispone de él. El llenado se realiza por bombeo de la cuajada, una vez procesada, desde la cuba de fabricación mediante la bomba anteriormente descrita. Potencia instalada: 5 CV. La empresa proveedora será Mael Tecnomat, S.L. - Tecnoproces 10, S.L.

Características:

- La regularidad del trabajo permite obtener Variaciones de peso tipo, muy fiables.
- Los cambios de formato son simples, sin necesidad de ayuda mecánica (dependiendo Tipo Molde).
- Comparativamente con los estrainers y otras llenadoras, optimización de pérdidas de materia en el corte, e inferior pérdidas de Finos.
- La llenadora estática se adapta a todos los tipos de formatos, redondos, rectangulares, cuadrados tetilla etc.
- Obtención de queso ciego sin ojos y regulación del ojo mecánico
- Sistema de Premoldes Telescópico
- Fácil limpieza. Limpieza mediante ciclo CIP.
- Versatilidad en ampliaciones Futuras de Formato.
- Grandes Capacidades de Producción
- Posibilidad de variar los tiempos de apertura de las cuchillas de corte y cierre, para adecuar la máquina al tipo de formato y cuajada que se van a procesar.
- Moldeo automático y continuo de quesos de tipo pasta prensada
- Fabricación de quesos diversos formatos (diámetros inferiores a 235 mm. Y Barras hasta 285 mm).
- Sistema de regulación altura de corte Automático.
- Bomba de suero y C.I.P
- Bomba Lobular de alimentación
- Sistema CIP en Automático

5.12.- MESA DE TRABAJO,

En acero inoxidable AISI-304. Se usa para recoger la cuajada procedente la cuba, para la elaboración de quesos. La mesa consta de doble bandeja. La bandeja superior lleva un orificio de desagüe, que permite desuerar en la bandeja inferior, la cual canaliza el suero hasta uno de los sumideros practicados en el suelo de la sala de elaboración.

La bandeja superior tiene cantos redondeados y van plegados con una altura aproximada de 20 cm para que no se escape el suero y tener mayor facilidad a la hora de trabajar. Posee ruedas giratorias inoxidable.

Características:

- Marca: Remma. Modelo B o similar
- Dimensiones: 2000 × 1000 × 1200 mm (largo × ancho × alto)

5.13.- CINTA TRANSPORTADORA

Tipo doble cadena, en acero inoxidable para hacer avanzar los moldes a una velocidad regulable. Con bandeja de recogida de suero y cuadro de mandos. Accionada por un motor eléctrico de 0,5 CV.

Características:

- Dimensiones: 7000 × 400 × 1100 mm (largo × ancho × alto)
- Cinta transportadora, con diseño ajustado a sus necesidades, sistema estructural abierto de fácil limpieza.
- Totalmente ejecutado en chapa y perfilería de acero inoxidable calidad AISI-304, así como plásticos técnicos fresados para el deslizamiento.
- El reductor podrá ir con una capota en inoxidable con branquias de refrigeración.
- Tipo de banda que cumple con la normativa IFS.
- Marca de la banda: INTRALOX
- Tipo de banda: Serie 900-1.100-2.400 color azul
- Longitud banda: A definir según necesidades
- Ancho bandas: A definir según necesidades
- Diám.primitivo piñón: A definir según necesidades
- Número piñones: A definir según necesidades
- Peso producto: A definir según necesidades
- Velocidad de la banda: A definir según necesidades
- Regulable electrónicamente OPCIONAL
- Motorreductor: WEG-BONFIGLIOLI
- Rodamientos: Carcasa en poliamida y rodamiento en inoxidable
- Temperatura de la sala: Ambiente desde 4°C a 34°C
- Temperatura de lavado recomendada: 65°C máximo
- Consultar para los productos de lavado

5.14.-MAQUINA PRENSADORA

Máquina diseñada y patentada en su totalidad, construida en acero inoxidable AISI 304 para la realización automática del proceso de prensado de los moldes con su tapadera, llenos de cuajada provenientes de la llenadora.

La máquina se puede fabricar con uno o dos colchones independientes en serie, así como su mesa de acumulación para optimizar el prensado.

El término de “colchón” se refiere al sistema empleado para obtener uniformidad de fuerza necesaria para el prensado de los quesos. Esta fuerza se consigue dando presión al aire que contienen las mangueras plásticas sobre una manta de material alimentario a manera de colchón que en contacto con las tapaderas de los moldes de cuajada, y mediante la fuerza aplicada por cilindros neumáticos, se consigue el prensado final. La capacidad de moldes en su interior esta definida en cada proyecto ya sea por capacidad de cuba, por formatos de trabajo etc.

Características:

- Capacidad es de 2500 quesos
- dispone, de una cinta transportadora en polipropileno, formada de unión de eslabones de superficie abierta, que facilita la evacuación del suero y de un alimentador de moldes a la prensa.
- Largo: 8 m.
- Ancho: 2,250m.
- Alto: 2,200m.
- Peso: 3.000 Kg.

5.15.-MAQUINA DESMOLDEADORA

Máquina automática, encargada de la extracción del queso de los moldes individuales provenientes del sistema de prensado.

Construida en acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios, junto con los elementos neumáticos necesarios para su correcto funcionamiento.

Los moldes deben llegar volteados tras haberles retirado la tapadera. Estos serán introducidos en las campanas de extracción, y por medio de aire comprimido se consigue que el queso deslice y se despegue del molde: se puede proceder retirando el

molde y dejando el queso en la cinta, o bien enviando el queso a una cinta inferior tras el desmoldeo, para conducirlo a la zona del saladero.

Posteriormente y de forma automática los moldes serán enviados en esta misma posición a la lavadora.

Rendimientos aproximados de desmoldeo:

De 900 a 1.500 \pm 5% piezas/hora con distintas capacidades, según formatos y necesidades.

Características:

- 1 Bastidor autoportante de unión modular.
- Dosificadores, centradores, lectores, etc.
- Campanas individuales.
- 1 Cuadro para la neumática en acero inoxidable.
- Calderín presurizado y timbrado, filtro micronizado, regulación neumática.
- 1 Cuadro para la electrónica – electricidad en acero inoxidable.
- 1 Pantalla táctil
- Largo: 3,8 m.
- Ancho: 1,7 m.
- Alto: 1,8 m.
- - Existe la posibilidad de realizar el proceso de quitatapas – volteo – desmoldeo en una máquina con bastidor común.

5.16.- DEPÓSITOS DE SALMUERA :

Mael Tecnomat, S.L. - Tecnoproces 10, S.L.

Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 316, diseñada con diferentes niveles, cuya función es el salado de los quesos, introduciéndose en el interior de la salmuera.

Los quesos provenientes del desmoldeo, se van deslizando al interior de los diferentes niveles de los cestones. Una vez se haya completado el cestón descenderá para iniciar el proceso con el siguiente nivel. Para el proceso de extracción de quesos del saladero se hará el sistema inverso, subiendo los cestones hasta que el nivel del cestón correspondiente quede en el lugar adecuado de extracción llegando los quesos al canal de salida para ser conducidos de forma automática hacia las cintas de transporte exteriores, para los siguientes tratamientos

Características

- Control de Temperatura en automático.
- Filtración en automático.
- Diatomeas
- Micro filtración por membranas.
- Adición de sal en automático (Salmuera a saturación)
- Dimensiones saladero (m): 5,3x 3
- **Cestones** contenedores de quesos con bandejas de separación de pisos en chapa perforada, para facilitar el paso de la solución salina. Características de los cestones:
 - Nº de pisos:6
 - Quesos por piso: 144 (16x9)
 - Total quesos/cestón:864
 - Cestones necesarios:3
 - Capacidad:2592
 - Dimensiones cestón(m): 1,62 x 0.92 x 1,08 (espacio entre cestones de 0,5)
- Compuertas móviles para entrada y salida de quesos de los cestones. Sistema de apertura y cierre manual.
- Turbo agitador de tornillo con variador de velocidad que genera la corriente necesaria para la circulación del agua entre los quesos.
- Sistema de elevación y descenso de los cestones mediante polipasto eléctricos (1,75 CV.)
- Sistema de cables y poleas para el movimiento de los cestones.
- Filtro en chapa perforada para recogida de partículas sólidas.

5.17.- TUNEL DE TRATAMIENTO A LA SALIDA DEL SALADERO

Consiste en in túnel con sistema de soplado de aire, por medio de un potente ventilador

Características:

- Construcción de acero inoxidable AISI-304
- Interior formado por materiales que permiten la insonorización de la máquina
- Dispone en su parte final de pistolas aerográficas de pulverización para el aceitado superficial, asegurando un cubrimiento total del queso

- Calceín para albergar el aceite de tratamiento , en acero inoxidable de 25 l de capacidad, con regulación de presión de salida y pulverización
- Sistema eléctrico integrado y mando a 24 V
- Dimensiones: 6,350 x 1,6 m

5.18.- MAQUINA DE CEPILLADO, ACEITADO, VOLTEO

Se dispondrán en continuo las diferentes máquinas que realizarán esta serie de tratamientos necesarios en el proceso de maduración, de manera que se descargaran los palets en el comienzo de la cadena de tratamiento, hasta que los quesos se volverán a depositar en los palets al final del proceso.

ACCESORIO VOLTEADOR:

Accesorio para volteo de quesos colocado sobre la cinta transportadora. Compuesto por un cabezal giratorio 180° y un cuerpo con dos pinzas de polietileno para el agarre del queso. Dosificación de los quesos de uno en uno por medio de dedos de retención.

Características:

- Dimensiones: la. 535 x an. 508 x al. 140 mm.
- Longitud pinzas: 340 mm.
- Producción aproximada: hasta 1000 quesos hora

CEPILLADORA DE QUESOS:

Máquina automática para el cepillado de quesos en continuo. Construcción integrada en acero inoxidable AISI-304 y tecnopolímero.

Características:

- Dispone de un transportador de quesos en acero inoxidable con rodillos giratorios de nylon sobre soportes de acero inoxidable electrosoldados
- Los cepillos de celdas de nylon están situados en la parte superior y en los laterales del transportador
- El accionamiento es posible mediante motor-reductor situado fuera de la zona de cepillado
- Velocidad de rotación de los cepillos variable electrónicamente
- Camino de rodillos locos a la salida de la cepilladora
- Dispone de una bandeja de recogida de agua con salida de desagüe accionada por válvula de esfera inoxidable
- Sistema eléctrico estanco y mando a 24 V

- Dimensiones : la. 1,450 x an. 750 x al. 130mm
- Producción aproximada:hasta 1500 quesos/hora

ACEITADORA:

Sistema automático para la aplicación de aceite y emulsión plástica fungicida mediante pulverización aerográfica.

Características:

- Construcción íntegra en acero inoxidable AISI-304
- Compuertas de acero inoxidable con guías laterales para conservar estanqueidad de la cabina.
- Carga y descarga mediante transportadores termoplásticos motorizados y dedos de retención de quesos, que permiten dosificar los quesos de dos en dos.
- Empujador de quesos desde el camino de rodillos de carga hasta la cabina de aceitado accionado neumáticamente con guías de precisión
- Cabina hermética de fácil limpieza provista de cuatro pistolas aerográficas de accionamiento electro neumático, lo que permite el aceitado pro ambas caras. Este sistema asegura una homogeneidad de recubrimiento a toda la superficie de la pieza y ofrece un ahorro de producto, ya que extiende una fina capa de forma totalmente uniforme.
- Rotación de quesos en el interior de la cabina mediante motor-reductor y elevador neumático.
- Calderín de aceite en acero inoxidable de 25l de capacidad, con regulación de presión de salida y pulverización
- Sistemas de recuperación de producto por la parte inferior de la cabina y el ambiente no es perjudicial gracias a la aspiración ecológica con separador de partículas que lleva instalada en serie.
- Posibilidad de trabajar con varios tamaños de quesos.
- Sistema neumático y eléctrico estancos con mando a 24V
- Condiciones de trabajo 380 V
- Presión máxima:6 bar
- Dimensiones: la. 1 x an. 1,5 x al. 1,3 m
- Producción hasta 1200 quesos/hora

5.19.- MAQUINA ETIQUETADORA:

Se trata de una etiquetadora automática de quesos Máquina automática destinada a la colocación de la etiqueta sobre el queso, previa inyección de cola.

Características:

- Construcción íntegra en acero inoxidable AISI-304 y tecnopolímero.
- Dispone de transportador hueco termoplástico antibacterias de fácil desmontaje y limpieza.
- Dedos de retención de entrada de quesos, que permiten dosificar los quesos a la entrada de la etiquetadora cuando no vengan separados.
- Pistola automática para la pulverización de cola fría apta para uso alimentario con calderín de presión neumático de 10 L.
- Centrador de quesos con el que se consigue un perfecto posicionado de la etiqueta, independientemente del tipo de queso así como de sus dimensiones.
- Sistema portaetiquetas neumático, válido para un modelo de etiquetas, con posibilidad de ajuste manual hasta 5 modelos de etiquetas distintas.
- Brazo aplicador con dispensador automático de etiquetas válido para múltiples formatos.
- Pórtico reciprocador de aluminio que soporta el cilindro de vacío con un distribuidor de 5 ventosas y su correspondiente eyector (venturi).
- Dispone de báscula de precisión dinámica.
- Inyector de tinta para marcar sobre la etiqueta el peso, número de lote, fecha de fabricación, fecha de caducidad, etc. sistema eléctrico integrado y mando a 24 V.
- Dimensiones: la. 1.600 x an. 900 mm.
- Producción: hasta 1.400 quesos/hora.

5.20.- LAVADORA DE MOLDES:

Se utilizará para la limpieza de los moldes tras su uso. La empresa proveedora es Mael Tecnomat, S.L. - Tecnoproces 10, S.L.

Características:

- Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable.
- Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos.
- La Lavadora está realizada completamente en acero inoxidable y plásticos técnicos.

- Asegura la perfecta limpieza de los moldes y tapas de manera automática con total garantía.
- La Lavadora es autolimpiable garantizando que no haya contaminaciones en el interior
- El agua de aclarado final se recicla en el aclarado inicial.
- Incorporación de dos secciones de escurrido. Opcionalmente dotadas de un potente ciclón que evita mezclas de productos de limpieza con agua, lo que repercute en un elevado coste de mantenimiento y vapor.
- El control de temperatura se produce de forma automática.
- Ejecución totalmente estanca con bocas de hombre de gran dimensión y estancas.
- Presión de lavado asegurada por dos bombas (Modelos a partir de 1.000 p/h 3 bombas). De gran caudal.
- Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable.
- Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos.
- Sistema de calentamiento formado por:
 - Válvula Automática Todo/Nada de regulación de Vapor
 - Válvula de asiento
 - Filtro de vapor
 - Salida de condensados
 - Bolas de auto limpieza lavadora
 - Sistema de dosificación desinfectante
 - Sistema de calentamiento mediante intercambiador a placas o Tubular
- Pantalla táctil + autómeta
- Colector de entrada de agua completo
- Armario eléctrico completo en Acero Inox.
- Depósitos de acumulación con doble filtro
- Patas regulables en altura
- Sistema de dosificación de detergente (medición en milisiemens.)
- Guías laterales abatibles, para moldes pequeños
- Guías centrales abatibles, para moldes y bandejas
- Ciclones y secciones de escurrido

- Sondeas de nivel para control de los Baños

5.21.- SISTEMA C.I.P.

Este sistema permite la limpieza de los equipos de procesado sin tener que desmontar y volver a montar las distintas piezas de los mismos además de minimizar la mano de obra necesaria para las operaciones de limpieza. Se utiliza para limpiar el depósito de suero, las cubas, la lavadora de moldes, la higienizadora y el pasteurizador. Consta de cuatro tanques aislados, dos de 1.000 l y dos de 500 l:

Características:

- Depósito para agua de 1.000 l, recuperada del enjuague alcalino para el inicio del prelavado. Ni va aislado ni lleva sistemas de calentamiento. Sólo entrada y salida del producto.
- Depósito para agua limpia de 1.000 l, para la continuación del prelavado y para los enjuagues alcalino y ácido. Ni va aislado ni lleva sistema de calentamiento.
- Depósito para la solución alcalina de 500 l. Va perfectamente aislado en todas sus partes. El sistema de calentamiento puede ser directo (por serpentín interior) o indirecto (por recirculación a través de un intercambiador de placas). El depósito lleve entrada, salida, termómetro y sonda para medición de concentración.
- Depósito para la solución ácida. Igual que el anterior.
- Valvulería e interconexiones.
- Los tanques tienen sondas de nivel de máxima y mínima. Los tanques de sosa y ácido llevan control de la concentración de las soluciones respectivas, estando prevista la adición de concentrado automático cada vez que la concentración se encuentre por debajo de un valor prefijado.
- Para la adición automática de sosa y ácido se dispone de dos bombas conectadas, respectivamente, a los depósitos de la solución concentrada.
- Las soluciones de limpieza de sosa y ácido se calientan en recirculación mediante dos cambiadores de calor. Los tanques llevan incorporados también un detector de temperatura que autoriza el envío de las soluciones de limpieza solamente cuando la temperatura de las soluciones es la adecuada.
- El sistema suele ir montado con válvulas neumáticas y comandado por medio de un autómatas en el que se programan las distintas secuencias del proceso:
- Concentración de las soluciones ácida y alcalina.

- Temperatura de las soluciones ácida y alcalina.
- Tiempos de prelavado, lavado y enjuague.
- Recarga automática de los depósitos ácido y alcalino.
- Comprobación de circuitos para evitar errores.
- Mandos de las distintas bombas de proceso.
- Actuación sobre las distintas válvulas del proceso.
- Registro de las distintas secuencias del proceso o procesos.
- Tras la bomba de impulsión va situado un filtro para retener impurezas y un manómetro para indicación de la temperatura.
- Todo el material es de acero inoxidable AISI 304 y AISI 316.
- Marca: Perinox. Modelo RC-45T o similar
- Dimensiones: 3.100 × 1.400 × 1.700 mm (largo × ancho × alto)
- Capacidad: 6.300 l/h

5.22.- DEPÓSITO VERTICAL

En poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 6.000 l, para almacenamiento del suero. Está sobredimensionado para almacenar el suero de un día de producción sin problemas. Lleva asociado un sistema de producción de frío para conservar el suero en perfectas condiciones hasta el momento de su traslado.

Características:

- Marca: Perinox. Modelo: C – 4000 o similar
- Dimensiones: 2750 × 2200 × 2000 mm (largo × ancho × alto)

5.23.- OTROS UTENSILIOS

5.23.1.- MOLDES MICROPERFORADOS:

Se dispondrá de 5800 moldes, de dimensiones: (piezas de 400g)

- Diámetro: 8 cm.
- Altura: 6 cm.

5.23.2.- CARRITOS:

Provistos de ruedas para el transporte de los quesos hasta el saladero, secadero, cámara de maduración y conservación. Poseen 5 bandejas ranuradas para un mejor aprovechamiento del espacio. Se adquieren seis unidades de dimensiones: 1000 × 500 × 1100 (largo × ancho × alto)

5.23.3.- ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA

En acero inoxidable, 6.000 l/h, para enviar el suero recogido al depósito de almacenamiento. Construida en acero inoxidable y diseñada para impulsar 6.000 l/h de leche hasta una presión de 30 m. Dispone de un motor recubierto de 3 CV de potencia.

Características:

- Marca REDA. Modelo RCP – 40 o similar
- Dimensiones: 535 × 238 × 395 mm (largo × ancho × alto)
- Consumo: 3 kw

5.23.4.- MANGUERA DE VACIADO,

Con llave de mariposa. Acoplada a la boca de descarga de la cuba de cuajado destinada a la producción de queso fresco. Sirve para vaciar la cuajada contenida en ésta, sobre una mesa de trabajo donde se introducirá en los moldes.

5.23.5.- CARRETILLA ELEVADORA CLARK CTM 10.

Carretilla elevadora de tres ruedas CTM-10 por baterías. Recargable en a red eléctrica. Compuesto por un cabezal giratorio de 360° y un cuerpo de pinzas con brazos de dos horquillas cada uno.

Características:

- Comodidad para el conductor.
- Bajada y subida con seguridad.
- El tablero de instrucciones incorpora la indicación LCD que informa permanentemente al conductor acerca del estado de los sistemas de su vehículo.
- Ordenador de a bordo que reduce considerablemente los costes de mantenimiento y servicio.
- La hidráulica funciona solamente con el número de revoluciones necesario para la correspondiente función. Esto ahorra energía y a la vez procura un trabajo silencioso de la carretilla.
- Los mástiles tienen una excelente visibilidad para un trabajo seguro.
- Las altas velocidades de marcha, de elevación y de descenso garantizan una gran capacidad de elevación.
- Servo-dirección, regulada electrónicamente, para maniobrar y conducir sin esfuerzo.

- Control por microprocesador del motor y de la bomba, desarrollado de acuerdo a los conocimientos más novedosos, para garantizar una alta flexibilidad, con gestión de energía inteligente y económica.
- Longitud total: 2.669 mm.
- Ancho: 970 mm.
- Altura de elevación: 3.270 mm.
- Pasillo de estiba para palets 800mm · 1.200mm: 2.700 mm.
- Radio de giro: 1350 mm.
- Velocidad de traslación cargada/descargada: 14/15 Km/h.
- Velocidad de elevación cargada/descargada: 0,45/0,60 m/s.
- Velocidad de descenso cargada/descargada: 0,5/0,5 m/s.
- Fuente energética: batería.
- Capacidad de carga: 1 tonelada.

5.24.6.- PALETS PARA PALETIZADO DE CAJAS

Palets de polietileno lisa, que dispone de 3 patines. Superficie lisa para evitar la retención de suciedad y facilitar las operaciones de limpieza. Posee bordes retenedores de carga para un perfecto mantenimiento de la misma y estabilidad de las pilas de paletas vacías. Calidad congelación.

Características:

- Dimensiones: la. 1000 x an. 800 x al. 190 mm (10 mm que corresponden al reborde)
- Carga estática: 4000 kg
- Carga dinámica: 1000kg
- Peso: 13.50 kg

5.23.7.- PALETS PARA PALETIZADO DE CESTAS DE MADURACION:

Palets de polietileno de alta densidad adecuada para volteo mecánico. Superficie superior rejada, para permitir el paso del aire, con listones de retención. Soporte: patín perimetral. Dispone de 6 patines. Calidad congelación.

Características:

- Carga dinámica: hasta 1200 Kg
- Carga estática: hasta 1500 Kg
- Carga sobre rack: hasta 700 Kg
- Dimensiones: la. 1200 x an. 800 x al. 172 mm

- Peso: 9,650 Kg

5.23.8.-MEDIDOR DE LA AW:

Medidor portátil de la a_w cuya técnica empleada es por sensor de humedad dieléctrico.

Características:

- Rango de medida: 0-1
- Exactitud: ± 0.002
- Reproducibilidad: ± 0.001
- Rango de temperatura de funcionamiento: 0-50°C
- Rango de humedad relativa de funcionamiento: 0-90%
- Peso: 115 g
- Tiempo para equilibrio: 0 min
- Tiempo de medida de equilibrio: <5min

5.23.9.-SALINOMETRO ELECTRONICO:

Sonda de acero inoxidable de 120 x 6 mm, apto para uso alimentario.

Características:

- Carcasa resistente al agua.
- No necesita recalibración.
- Rango: 0-4% NaCl).
- Precisión: $\pm 0.05\%$
- Tiempo respuesta: 5s
- Cable PVC de 1 metro de longitud
- Batería de 9 V de 100 horas de duración
- Pantalla LCD digital de 12 mm.
- Carcasa de 150 x 80 x 35 mm

5.23.10.-TALADRO PARA QUESO:

Se trata de una cala para la toma de muestras de quesos sin deteriorar las piezas.

Está constituida en acero al cromo-níquel, con puño de plástico. Dimensiones 110 x 9 x 13 mm.

Tabla Resumen de la Maquinaria empleada en la industria:

| ACTIVIDAD | IMPLEMENTACIÓN | UD | DIMENSIONES |
|--|--|-----|---------------------------------|
| Recepción de leche para Queso | Depósito de 6000 l | 1 | Diámetro 1760 mm Altura 4172 |
| Trasiego de leche | Bomba centrífuga 6.000 l/h | 4 | 535 x 238 x 395 mm |
| Medición volumétrica | Panel de control 6.000 l/h | 1 | 750 x 420 x 1010 mm |
| Higienización de la leche | Higienizadora centrífuga 6.000 l/h | 1 | 1100 x 720 x 1130 mm |
| Almacenamiento leche | Depósito Isotermo de 12500 l | 1 | Diámetro 2630 Altura 4338 |
| Pasterización | Equipo completo de pasterización. 6.000 l/h | 1 | 1850 x 950 x 1620 mm |
| Cuajado de la leche | Cuba de cuajar 4.000 l | 2 | 2200 x 1150 x 1950 |
| Llenadora de moldes 4 tubos | Llenadora de moldes | 1 | 3850 x 2525 x 3115 mm |
| Trasiego suero | Bomba suero 6.000 l/h | 1 | 535 x 238 x 395 mm |
| Almacenamiento Suero | Depósito refrigerado de 6.000 l | 1 | Diámetro 1760 mm Altura 4172 |
| Prensado de cuajada | Prensa Neumática. 1500 quesos | 1 | 800 x 2250 x 2200 mm |
| Cinta transportadora | Transportar los quesos de una maquina a otra | 2 | 7000 x 400 x 1100 mm |
| Salado | Saladero | 1 | 5300 x 3000 x 1800 mm |
| Tratamiento del queso desde el saladero a la sala de maduración | Túnel de tratamiento a la salida del saladero | 1 | 6350 x 1600 x 1400 mm |
| Cepillado de los quesos | Maquina de cepillado | 1 | 1450 x 750 x 1300 mm |
| Aceitado de los quesos | Maquina de aceitado | 1 | 1000 x 1500 x 1300 mm |
| Lavado de moldes | Lavadora de moldes. 1.900 moldes | 1 | 3300 x 1200 x 1100 mm |
| Limpieza de maquinaria | C.I.P. | 1 | 3100 x 1400 x 1700 mm |
| Etiquetado de quesos | Etiquetadora de quesos | 1 | 1600 x 900 x 1400 mm |
| Transporte de palets | Carretilla elevadora eléctrica, 2,7 m | 4 | 2669 x 970 x 3270 mm |
| Transporte de Quesos | Carritos | 10 | 1000 x 500 x 1100 mm |
| Vaciado de cuajada para Queso | Manguera de vaciado de cuba de cuajar | 1 | |
| Llenado de moldes de Queso | Mesa de Trabajo | 1 | 2000 x 1000 x 1200 mm |
| Paletizado de las cajas | Palets | 20 | 1000 x 800 x 190 mm |
| Paletizado de los quesos | Palets | 500 | 1200 x 800 x 172 mm |
| Medición de la a_w | Medidor de a_w | 1 | |
| Medidor de la concentración de sal | Salinómetro electrónico | 1 | 150 x 80 x 35 mm |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------|---|-----------------|
| en el saladero | | | |
| Toma de muestras de las piezas | Taladro para queso | 1 | 110 x 9 x 13 mm |

5.24.- INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

5.24.1.- SALA DE SALIDA DE SALADERO, ALA DE TRATAMIENTOS INTERMEDIOS Y ACABADO Y CÁMARA DE EXPEDICIÓN

En estas salas se ha optado por la utilización de equipos partidos (“splits”), que consisten en el montaje de equipamientos comunes para llevar a cabo la compresión y la condensación de los ciclos frigoríficos, separados de las unidades evaporadoras ubicadas en las salas refrigeradas.

Evaporadores

La elección de los evaporadores se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes factores:

- - Potencia frigorífica deseada.
- - Refrigerante utilizado (R-134A).
- - Temperatura de régimen de la cámara.
- - Temperatura de evaporación.
- - Tipo de desescarche.
- - Modalidad de techo o de pared.
- - Superficies de las aletas de intercambio de calor.- Flecha o longitud de la ventilación.

Estos criterios han supuesto la siguiente elección para cada sala:

5.24.1.1.- SALA DE TRATAMIENTO A LA SALIDA DEL SALADERO

Teniendo en cuenta la capacidad de la batería evaporadora y conociendo la capacidad que se requiere para dicha sala (basándonos en las dimensiones de la sala, requerimientos térmicos e informaciones de especialistas de la industria), se necesita un evaporador con las siguientes características:

- Capacidad de potencia frigorífica: 4,0 kW Potencia máxima absorbida: 2 kW
Refrigerante utilizado: R-134^a
- Temperatura de régimen de la cámara: 12 oC Temperatura de evaporación: 0 oC
- Tipo de desescarche: aire
- Modalidad: split de techo
- Tubos de cobre con aletas de aluminio.

- Superficie de aletas de intercambio de calor: 38,6 m² Separación de aletas: 4 mm
- Flecha o longitud de la ventilación: 8 m
- Caudal de aire: 4.500 m³/h
- Ventiladores: 3 x Ø 300 mm (3x165 W)
- Peso: 49 kg
- Tensión: 220/380 (50 Hz)

5.24.1.2.- SALA DE TRATAMIENTOS INTERMEDIOS Y EXPEDICIÓN

- Capacidad de potencia frigorífica: 10,1 kW Potencia máxima absorbida: 4,75 kW
- Refrigerante utilizado: R-134^a Temperatura de régimen de la cámara: 12 oC
- Temperatura de evaporación: 0 oC
- Tipo de desescarche: aire
- Modalidad: split de techo
- Tubos de cobre con aletas de aluminio.
- Superficie de aletas de intercambio de calor: 54 m²
- Separación de aletas: 4,7 mm
- Flecha o longitud de la ventilación: 17 m Caudal de aire: 5.600 m³/h
- Ventiladores: 1 x Ø 450 mm
- Peso: 80 kg
- Dimensiones: la. 1.140 x an. 580 x al. 740 mm
- Tensión: 220/380 (50 Hz)

5.24.1.3.- CÁMARA DE EXPEDICIÓN

En esta sala se requieren tres evaporadores con las siguientes características:

- Capacidad de potencia frigorífica: 10,1 kW
- Refrigerante utilizado: R-134A
- Temperatura de régimen de la cámara: 4°C
- Temperatura de evaporación: -1°C
- Tipo de desescarche: aire
- Modalidad: split de techo
- Tubos de cobre con aletas de aluminio.
- Superficie de aletas de intercambio de calor: 54 m² Separación de aletas: 4,7 mm
- Flecha o longitud de la ventilación: 17 m
- Caudal de aire: 5.600 m³/h

- Ventiladores: 1 x Ø 450 mm
- Peso: 80 kg
- Dimensiones: la. 1.140 x an. 580 x al. 740 mm Tensión: 220/380 (50 Hz)

Compresores

Se requiere el uso de una unidad multi-compresora que dispone de cuatro compresores semiherméticos y que presenta las siguientes características:

- Capacidad de potencia frigorífica: 43,8 kW
- Potencia de compresor: 5,5 CV, 1.450 rpm
- Refrigerante utilizado: R-134A
- Temperatura de aspiración: -5 oC
- Temperatura de condensación: 50 °C
- Tensión: 220/380 (50 Hz)

Condensador

El condensador será refrigerado por aire, ya que aunque la refrigeración por agua es más efectiva y permite una mejor reutilización del calor aportado por el refrigerante, presenta problemas de corrosividad e incrustaciones, además de requerir un elevado coste de bombeo y consumo de agua.

El condensador utilizado presenta las siguientes especificaciones:

- Capacidad de disipación de energía: 57.000 frig/h
- Refrigerante utilizado: aire
- Modalidad: remoto de tiro forzado horizontal
- Temperatura de condensación: 45 oC
- Temperatura del aire: 30 oC
- Ventiladores helicoidales: 3 x Ø = 600 mm (0,47 kW, 650 rpm) Caudal: 3 x 7.600 m³/h
- Sistema de intercambio de calor: aletas de aluminio
- Superficie aleteada: 230 m²
- Tensión: 220/380 (50 Hz)

Válvulas de expansión

Son válvulas para refrigerante R-134A con igualador de presión externo. Su función principal consiste en controlar el suministro de refrigerante a los evaporadores.

Válvulas de tres vías

Utilizadas para el desescarche de los evaporadores.

Válvulas solenoides

Permite el paso de refrigerante por la tubería de líquido hacia el evaporador, únicamente cuando el compresor funcione. Se sitúa antes de la válvula de expansión, entre separador y recipiente de aceite, y es electromagnética con bobina de 220 V.

Recipiente para líquido refrigerante R-134A

Sirve para recibir el refrigerante condensado, almacenarlo y alimentar continuamente a los evaporadores. Asimismo, permitirá amortiguar las fluctuaciones de ajuste en la carga del refrigerante y mantendrá el condensador purgado de líquido. Se trata de un recipiente cilíndrico vertical de 60 L provisto de válvulas de seguridad, llaves de paso de entrada y salida. Estará construido en acero timbrado a 36 kg/cm².

Está provisto de visores de líquido con bola flotante, que se utilizan para detectar si el sistema tiene suficiente carga de refrigerante, así como el estado del mismo. Permiten la visión por caras opuestas y están fabricados en acero ST-37 y cristal especial recambiable. Presión máxima de 25 kg/cm².

Separador de aceite

Su función es evitar en lo posible el arrastre de aceite por parte de los gases comprimidos, minimizando la concentración de aceite en el fluido refrigerante. Dispositivo de retorno automático construido en acero. Presenta un sistema automático de vaciado del aceite mediante válvula de flotador.

Presostato diferencial de aceite

Para detener al compresor en caso de reducción de la presión de aceite debido a una lubricación defectuosa. Presión diferencial de 0,3 a 4,5 bar.

Nivel automático de aceite

Válvula de flotador que dispone de mirilla de cristal.

Filtro de aspiración

Filtro de cartuchos recambiables.

Filtro deshidratador para líneas de líquido

Su función es retener la humedad que pueda aparecer en el circuito frigorífico, la cual perjudica el funcionamiento de las válvulas de expansión y puede provocar la descomposición del aceite lubricante. Se trata de un filtro deshidratador de cartuchos recambiables con relleno de gel de sílice.

Presostatos de alta y de baja presión

Se instalará un presostato combinado en cada uno de los compresores, cumpliendo funciones de regulación y protección. Control de ajuste de arranque-parada y diferencial de presión. Manómetro incluido.

Termostatos de ambiente

Control de temperatura para recintos refrigerados. Termómetro incluido.

5.24.2.- CÁMARA DE MADURACIÓN

En la cámara de maduración se colocará una unidad compacta que incorpora los elementos necesarios de la instalación de frío, es decir, agrupa evaporador, condensador y compresor en un mismo bloque.

Este sistema presenta las siguientes ventajas:

- Mínimo consumo de energía en la producción de calor, al aprovechar el calor de la descarga del compresor, por lo que no precisa de calor adicional.
Su instalación es sencilla. Sólo se precisa disponer de acometida eléctrica, desagüe y la instalación de los conductos de distribución de aire.
- Regulación sencilla de temperatura, humedad relativa y los restantes parámetros de control, obteniéndose una rápida respuesta con absoluta independencia de las condiciones exteriores.
- Se obtiene una duración del proceso de secado muy inferior al de un secado tradicional, al no depender de las condiciones climáticas del exterior.
- Control del acortezamiento del queso, mediante la regulación por microprocesador de la temperatura, la humedad relativa y tiempos del proceso.

Las características técnicas que presenta el equipo se detallan a continuación:

- Mueble construido en acero inoxidable, que dispone de una puerta de bypass regulable que permite aumentar el caudal de aire recirculado. Dimensiones: la. 3.000 x an. 1.170 x al. 2.452 mm. Peso: 1.710 kg. Desagüe en PVC Ø 40 mm. Compresor semi-hermético. Potencia: 40 CV.
- Condensador de aire a distancia exterior. (Tubo de cobre y aletas de aluminio).
Batería de enfriamiento, construida en tubo de cobre y aleta de aluminio. Batería de calor, construida en tubo de cobre y aleta de aluminio.
Tuberías de interconexión interna.
- Ventilador centrífugo, de acero galvanizado, de media presión con motor acoplado.

- Potencia: 15 CV.
- Potencia frigorífica: 100.600 W (+14oC/75%)
- Caudal de aire: 24.400 m³/h
- Desescarche: gas caliente
- Cuadro eléctrico de fuerza y maniobra.
- Cuadro de control electrónico por microprocesador.
- Placa con sondas de humedad relativa y temperatura.
- Voltaje: 400 V / 50 Hz.

5.25.- SISTEMA DE VENTILACIÓN

La elección del sistema de ventilación se ha llevado a cabo a través de catálogos comerciales. Se ha teniendo en cuenta que se lleva a cabo una ventilación forzada dentro de la cámara.

Toberas de impulsión de aire

Boquilla cónica de impulsión de aire de 80 mm de diámetro superior y 160 mm de largo de PVC. Pueden ir atornilladas o remachadas con rosca a la chapa de los conductos de impulsión.

Boquillas de aspiración

Elemento de aspiración del aire de 160 mm de diámetro de PVC. Atornillado a la chapa de los conductos de aspiración.

Conductos del aire para impulsión

Conductos laterales de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Para lograr los 20 m de conducto en las cámaras, se ensamblarán unos con otros. Dimensiones: an. 350 mm x al. 860 mm.

Conductos del aire para aspiración

Conductos centrales de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor. Para lograr los 20 m de conducto en las cámaras, se ensamblarán unos con otros. Dimensiones: an. 700 mm x al. 250 mm.

Soporte conducto de impulsión

Chapa galvanizada de 1,5 cm de espesor con forma de triangulo isósceles de 350 mm x 200 mm de lado. Irán atornillados o remachados a las paredes de secadero y sala de maduración.

Humidificador/Deshumidificador**Deshumidificador.**

- Equipo que dispone de humidistato y desescarche por gas caliente con presostatos de alta y baja presión.
- Capacidad de condensación: 564 L/d.
- Potencia máxima: 8,7 kW.
- Temperatura de trabajo: 5-35 °C.
- Caudal de aire: 5.150 m³/h.
- Tensión: 380 V.
- Carga refrigerante: 6,5 kg R-134A.
- Dimensiones: 1.630 x 1.010 x 1.410 mm.
- Peso: 390 kg.

Humidificador.

- Dispone de humidistato, regulador de velocidad y conexión de agua, así como bomba de elevación del agua.
- Caudal máximo de aire: 7.000 m³/h.
- Tensión: 380 V.
- Dimensiones del panel: 1.200 x 1.200 x 1.500 mm.
- Profundidad: 700 mm.

Deflector

Pieza de hormigón moldeado y armado con las caras vistas perfectamente acabadas, sin coqueras ni rugosidades, permitiendo una perfecta colocación y acabado con una mínima capa de pintura o resinas. Configuración curvo-cóncava de gran radio y canto superior biselado. El canto inferior quedará embebido en el pavimento para que la superficie cóncava enrase sin discontinuidad con el suelo. La parte inferior presenta un entrante longitudinal, que permite aligerar la pieza y facilita su fijación enclavada en la solera. Peso: 70 kg. Dimensiones: la. 50 x an. 52 x al. 54 cm.

5.26.- SISTEMA DE OPERACIÓN Y CONTROL

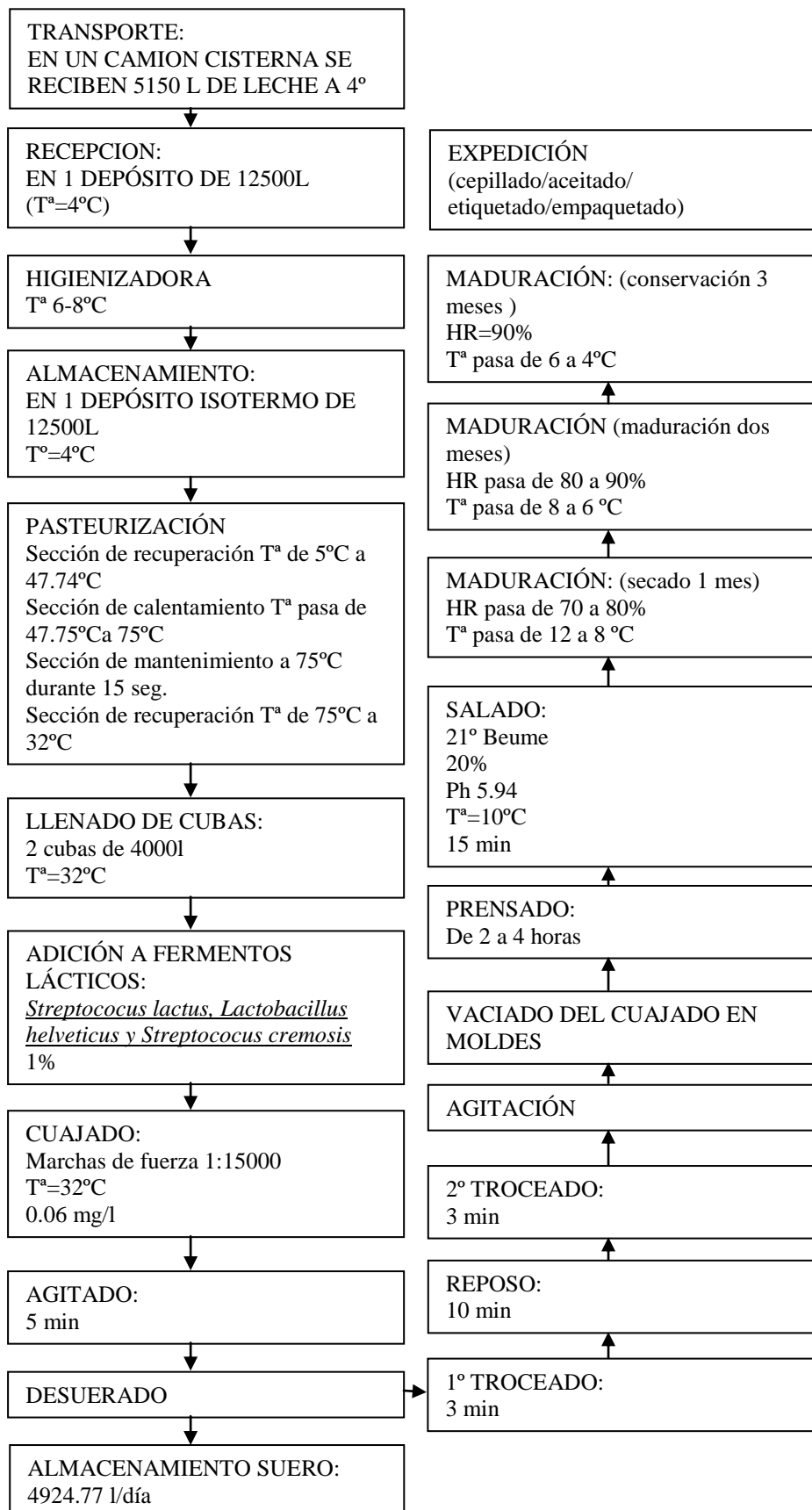
El sistema de control integral de las salas refrigeradas estará basado en un microprocesador programable e integrado en varios módulos, que se aplica a cada una de ellas. Por otro lado, en cada una existirá un panel de control que muestra las

características del ambiente obtenidas por la placa con las sondas de temperatura y humedad. Estos datos se transmitirán a la sala de control y oficina.

Características:

- Permite la instalación, memorización y recuperación de diferentes programas con sus fases.
- Admite la comunicación con un ordenador o con otros secaderos directamente, o vía módem.
- Visualiza las variables del proceso y su evolución: temperatura, humedad relativa, tiempos, procesos en sus diferentes fases, mermas obtenidas o a obtener, alarmas, etc.
- Es de fácil manejo y, además, simplifica y reduce el mantenimiento de la instalación por no disponer de componentes electromecánicos.
- Debido a la fiabilidad de las sondas utilizadas en la planta, la transmisión de datos será totalmente precisa.

6- BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA



7.- NECESIDADES DE EDIFICIOS, ACCESOS Y URBANIZACION

La solución adoptada para la distribución en planta, es una nave de planta rectangular, de dimensiones 27 x 40.25 m.

En la parte delantera de la nave se situarán las oficinas y aseos y vestuarios para el personal.

La organización de todas las dependencias sigue un orden racional de acuerdo con el proceso productivo, reduciendo en lo posible los movimientos innecesarios de personal y producto. En el documento planos podemos ver la distribución de las diferentes salas.

La superficie total de cada una de las salas será:

| | |
|---------------------------------|---------------|
| SALAS | |
| SALA DE RECEPCION | 39.20 |
| SALA DE ALMACENAMIENTO ISOTERMO | 36.80 |
| SALA DE ELABORACIÓN | 215.38 |
| SALA SALADERO | 83.19 |
| SALA MADURACION | 92.46 |
| SALA TRATAMIENTOS INTERMEDIOS | 90.20 |
| SALA ENVASADO | 63.21 |
| OFICINAS | 31.03 |
| LABORATORIO | 27.02 |
| ASEO CABALLEROS | 16.10 |
| ASEO SEÑORAS | 16.94 |
| VESTUARIO CABALLEROS | 22.59 |
| VESTUARIO SEÑORAS | 27.59 |
| SALA EXPEDICION | 63.26 |
| Sala de calderas | 30.00 |
| Sala CIP | 35.31 |
| Pasillo oficinas | 16.23 |
| Pasillo vestuarios | 13.29 |
| Area total (m2) | 829.60 |

Por lo tanto nos queda :

Superficie útil: 829.60 m²

Superficie construida: 1086.75 m²

8. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Se realiza una calicata de 1,5 metros de profundidad y 2 ensayos de penetración dinámica tipo Borros.

Según las recomendaciones del I.T.G.M.E., la tensión admisible para una cimentación superficial, sobre materiales similares, mediante zapatas aisladas de dimensiones s/planos, con asientos menores a 25 mm, se sitúa entre 2.5 y 3.0 kp/cm².

Según los resultados obtenidos en el estudio, se estima que se puede cimentar con valores de tensión admisible de 2.5 kg/cm², mayor que la que se ha tenido finalmente en cuenta para los cálculos constructivos.

9. INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL.

9.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Al estar ubicada en suelo industrial de industrialización inmediata, la parcela se encuentra prácticamente nivelada, por lo que únicamente será necesaria una pequeña nivelación acompañada de un desbroce y limpieza del terreno.

El siguiente paso será el replanteo y señalización de las zanjas y pozos de cimentación y de saneamiento antes de ser excavados, siempre de acuerdo con el documento "PLANOS".

9.2. CIMENTACIÓN Y SOLERAS.

La solución a la cimentación de la nave será zapatas aisladas atadas convenientemente con sus vigas de atado.

Debido al gran momento flector que transmite la estructura a la cimentación, las zapatas tendrán un vuelo, igual a 2/3 de su longitud mayor, hacia fuera de la nave. Esto ocurrirá en la cimentación de los pórticos principales de la estructura.

Se distinguirán 3 tipos de zapatas, cuyas dimensiones y armado se detallan a continuación:

| Zapata | dimensiones | | | Armado | | Acero | Hormigón |
|----------|-------------|-----|-------|-----------------|-----------------|---------|----------------------------------|
| | X | Y | canto | X | Y | | |
| Zapata 1 | 150 | 330 | 110 | 12Ø16 c/30cm | 10Ø20 c/15cm | B-400-S | HA-30/P/40/IIa N/mm ² |
| Zapata 2 | 150 | 150 | 60 | 8Ø16 c/19cm | 10Ø16 c/16cm | B-400-S | HA-30/P/40/IIa N/mm ² |
| Zapata 3 | 150 | 110 | 60 | 6Ø16 c/19cm | 6Ø16 c/26cm | B-400-S | HA-30/P/40/IIa N/mm ² |

Todas las zapatas se atarán entre sí en todo el perímetro de la nave mediante vigas de atado de dimensiones 0,40 x 0,40 m (HA-30/P/40/ IIa N/mm²) y con un armado superior e inferior de 2 Ø 16 y estribos de 1 Ø 8 c/30 cm (B-400-S).

Sobre toda la superficie de la nave se dispondrá una solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIa N/mm² con un mallazo electrosoldado de # 150 x 150 mm Ø 5 mm (B-400-S) de 10 cm. sobre un enchado de piedra caliza compactada no inferior a 15 cm.

Las placas de anclaje de la estructura a la cimentación serán de las siguientes dimensiones y contarán con los pernos que se indican:

| Placa | Dimensiones (mm) | | Espesor (mm) | | Cartelas | pernos | Diámetro | Acero placa/pernos |
|---|------------------|----------------|----------------|----------------|----------|------------------|----------|--------------------|
| | Placa superior | Placa inferior | Placa superior | Placa inferior | | | | |
| Pilares intermedios IPE 500 | 1020x520 | 1000x500 | 20 | 18 | 16 | 10 (long 550) | 25 | A42b/B-400-S |
| Pilares Intermedios HEB 140 | 420x420 | 400x400 | 8 | 10 | - | 4 (long 200) | 14 | A42b/B-400-S |
| Pilares intermedios del hastial IPE 220 | 520x320 | 500x300 | 8 | 10 | 10 | 6 (long 250) | 16 | A42b/B-400-S |
| Pilar central del hastial IPE 240 | 520x320 | 500x300 | 8 | 10 | 10 | 6 (long 250) | 16 | A42b/B-400-S |

9.3. ESTRUCTURA.

La estructura se resuelve mediante una nave a dos aguas. La nave cuenta con unas dimensiones de 27 m de ancho y 40.25 m de largo y una altura de cumbrera de 8 metros, la altura de pilares es de 5,18 m (ver planos de la estructura).

Debido a la luz que es necesario salvar, se ha elegido, como alternativa al tradicional pórtico a dos aguas, un pórtico de cubierta poligonal que abarata sustancialmente el coste de la estructura. (Ver anejo de cálculo de la estructura)

La nave contará con un total de 8 pórticos separados entre si, una distancia de 5,75 m entre ejes de pilares.

CUBIERTA.

La cubierta de la nave tendrá una pendiente del 20% (según el pórtico a dos aguas de igual luz y flecha). La cubrición será mediante panel sandwich de 30 mm de espesor total, formado por doble chapa de perfil nervado de espesor 0,5 mm con un relleno interior de espuma de poliuretano.

Dichos paneles se fijarán a las correas mediante tornillos autorroscantes.

Las correas de la nave principal serán de acero conformado A37b y de un perfil ZF 180 x 2.0 e irán separadas 1,60 m; por tanto se dispondrá un total de 20 correas. Las correas irán sujetas a los dinteles de los pórticos mediante sus respectivos ejiones de dimensiones s/planos.

Las conexiones entre correas se harán con conectores de dimensiones adecuadas al perfil de la correa.

El detalle de los pórticos lo podemos ver detalladamente en el documento PLANOS.

Para abaratar aún más el primer tramo de cada dintel, este se proyecta como un perfil de sección variable que va a conseguir mediante un perfil IPE 360 más una cartela del mismo perfil, en toda su longitud.

Los perfiles obtenidos de este pórtico se detallan a continuación:

- Pilares: IPE 500 perfil simple (A42b).
- Primer tramo de dintel: IPE 360 + cartela en toda su longitud IPE 360 (A42b).
- Segundo tramo de dintel: IPE 360 perfil simple (A42b).

PÓRTICO HASTIAL.

El muro hastial de la nave principal presenta iguales dimensiones que el pórtico tipo. Contara con 3 pilares interiores, uno de ellos en el centro.

Los perfiles obtenidos para este pórtico son:

- Pilares: HEB 140 perfil simple (A42b).
- Primer tramo de dintel: IPE 300 perfil simple (A42b).
- Segundo tramo de dintel: IPE 330 perfil simple (A42b).
- Pilar central del hastial: IPE 240 perfil simple (A42b).
- - Pilares intermedios del hastial: IPE 220 perfil simple (A42b).

CORREAS LATERALES.

En las zonas de la nave donde el cerramiento sea una chapa de perfil nervado ligero (zona de cámaras frigoríficas), será necesario la colocación de correas laterales para la fijación de la chapa.

Los perfiles utilizados para estas correas serán CF de calidad A37b; de igual manera que las correas de cubierta, se unirán a los pilares mediante ejiones adecuados a las dimensiones del perfil, y la unión entre correas se hará con conectores adecuados.

Las correas dispuestas serán:

- En las fachadas longitudinales: CF 120 x 2.0 (A37b) separadas 1,20 m (ver planos de estructura)
- En la fachada trasera: CF 140 x 2.5 (A37b) separadas 1,20 m (ver planos de la estructura).

ARRIOSTRAMIENTO.

La estabilidad de la estructura frente al viento se conseguirá con la disposición de cruces de san Andrés en el primer y último paño, tanto de la nave principal como del anexo. Los perfiles utilizados en su construcción serán perfiles L simples (A42b), concretamente perfiles L 45 x 5.0.

Se dispondrá de una viga de atado en cabeza de pilares que estará formada por un perfil simple IPE 120 (A42b).

9.4 URBANIZACIÓN DE LA PARCELA.

El cerramiento de la parcela en la fachada se hará con un muro de bloques de hormigón blanco de dimensiones 40 x 20 x 20 cm. a dos caras vistas hasta una altura de 0,85 m. este muro descansará sobre un zuncho corrido de hormigón HM-20/40/IIa de 0,40 x 0,40 m.

Sobre este muro se formarán pilares de ladrillo tosco de 24 x 12 x 7 cm. hasta llegar a una altura total del cerramiento de 2,95 m. los pilares estarán separados una distancia de 4,34 m

En los huecos que definen los pilares se colocará una reja metálica realizada con tubo de acero de 30 x 15 mm en vertical y horizontal, separados 15 cm. dicha reja será recibida a los pilares mediante garras de 12 cm.

En el centro de esta fachada principal se colocará una puerta cancela metálica para acceso de vehículos de dimensiones 5,00 x 2,40 m. Será una puerta corredera de 1 hoja, fabricada a base de perfiles rectangulares con un zócalo de chapa. La puerta contará con una guía inferior formada por un perfil UPN 100 y con ruedas para su deslizamiento de 200 mm.

El resto de la parcela se cercará con un enrejado metálico galvanizado en caliente, de malla de simple torsión y trama 40/14; hasta una altura de 2,40 m. Los postes serán de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro.

En la superficie destinada a viales se formará una calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido HM-25/P/20 N/mm² de 15 cm. de espesor y armado en una cuantía de 15 kg/m³ de fibras metálicas. Entre la base compactada y el hormigón se dispondrá una lámina de polietileno.

Para su ejecución se cuadrarán paños de 6 x 6 m, y las juntas se sellarán con masilla de poliuretano.

En todo el perímetro de la nave, se dispondrá de un acerado continuo de un ancho igual a 1,20 m. Se formará una acera de hormigón impreso formada por HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor, armado con una malla de acero de 15 x 15 x 6. La acera será terminada con una impresión in situ sobre el hormigón fresco; con una adición de 4 kg/m² RODASOL IMPRESO.

El acerado se limitará por medio de un bordillo prefabricado de hormigón de 10 x 20 cm.; que descansará sobre una solera de hormigón HM-20/P/40 Nmm²; de 10 cm. de espesor.

9.5 CERRAMIENTOS EXTERIORES DE LA NAVE.

La fachada delantera contará con un cerramiento formado por una fábrica de ladrillo hueco doble de medio pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6.

Este mismo cerramiento se llevará a cabo en la fachada izquierda de la nave en la zona de oficinas.

En estos cerramientos de la zona de oficinas se dispondrá un aislamiento mediante espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ" por proyección sobre la cara interior del cerramiento de fachada, con una densidad de 35 Kg/m³., previo al tabique.

El resto de la fachada izquierda excepto la zona de cámaras frigoríficas estará compuesto por fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machihembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación.

Este mismo cerramiento se dispondrá en el anexo de la nave y en la fachada derecha excepto la zona destinada a cámaras frigoríficas.

La terminación de las fachadas de obra será un enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento coloreado (color s/propiedad) y arena de río 1/3. Para su ejecución se realizarán maestras cada metro.

La fachada de ña zona de cámaras frigoríficas se cerrarán mediante chapa prelacada de acero de 1.0 mm. de espesor con perfil especial laminado tipo 75/320 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura (correas C laterales) con ganchos o tornillos autorroscantes.

9.6. CERRAMIENTOS INTERIORES. TABIQUERÍA. FALSOS TECHOS.

Zona de oficinas.

La zona de oficinas se resolverá mediante la ejecución de tabiques de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, excepto los tabiques de baños y aseos que serán de fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de ½ pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6.

Los tabiques de oficinas serán revestidos con un guarnecido y maestreado con yeso grueso YG, de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor; excepto los de baños y aseos que serán de enfoscado de cemento de 20 mm. de espesor, con acabado rugoso dejado por el paso de regla, para posterior aplicación de alicatado.

El alicatado de baños y aseos será mediante azulejo blanco de 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, rejuntado con lechada de cemento blanco.

En zona de oficinas se dispondrá de un falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color blanco y lámina de aluminio en el dorso, de bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas, hasta dejar una altura libre de 2,70 m.

Resto de nave.

Las divisiones en el resto de la nave se conseguirán mediante panel sandwich de 60 mm de espesor, paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 0,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza.

Se dispondrá un falso techo en todas las dependencias de similares características que el instalado en las oficinas pero dejando una altura libre de 5 m.

Las divisiones de las distintas cámaras frigoríficas serán panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 60 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano ;con juntas machihembradas y redondeadas en encuentros de paramentos.

Los paneles de la fachada trasera serán de las mismas características pero de espesor 40 mm. Los paneles de las fachadas izquierda y derecha serán idénticos a los anteriores de espesor 80 mm.

Este mismo espesor será el de los paneles que formarán el techo de las cámaras, a una altura de 5 m.

9.7. SOLADOS.

Zona de oficinas.

El solado de la zona de oficinas será un solado de baldosa de gres en formato comercial a elegir por la propiedad, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, sobre una cama de 2 cm. de arena de río, con rodapié del mismo material de 7 cm.

Resto de nave.

El solado del resto de dependencias de la nave incluido el anexo, será un revestimiento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, Mastertop 1210 de Halesa MBT o similar. antiácido y lavable. Se realizarán pendientes hacia sumideros de limpieza, y las juntas y encuentros con paredes serán redondeadas para la fácil limpieza.

Además de esta terminación, los suelos de las cámaras frigoríficas contarán con las siguientes capas:

Una capa de aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm de espesor y 10 Kg/m³ de densidad, en suelos de cámaras de conservación de quesos. En el resto de suelos de cámaras el espesor será de 40 mm.

En todas las cámaras se dispondrá de una Barrera de vapor formada por una lámina especial de 30 gr/dm², totalmente adherida mediante calor, previa imprimación del soporte con capa de 0,3 kg/m² de emulsión bituminosa no iónica negra.

Se dispondrá una capa de grava apisonada de 15 cm. de espesor donde descansará la barrera antivapor. Sobre esta se colocará el aislante de planchas de poliestireno expandido; y sobre este se verterá la solera de hormigón de 10 cm. de espesor. Para terminar se realizará el revestimiento epoxy coloreado.

9.8. CARPINTERÍA INTERIOR

Zona de oficinas.

Las puertas de paso de la zona de oficinas serán puertas de paso, para barnizar con hoja lisa en madera de Sapelly, canteada, de 35mm de espesor, cerco de pino del país de 7x6cm, y tapajuntas de pino de 7x1,5 cm.

Las puertas de los inodoros y platos de ducha serán puertas abatibles de aluminio anodizado en su color de 13 micras.

La sala de juntas dispone de 2 ventanas que dan al pasillo interior de la zona de oficinas. Estas ventanas serán ventanas para barnizar, en pino Soria con hojas practicables y tapajuntas de 7x1,5 cm en pino Valsaín.

Resto de nave.

Las puertas de paso del resto de la nave, excepto las puertas de las cámaras frigoríficas y las puertas de la sala de envasado y del almacén general, serán puertas abatibles de 1 o 2 hojas (ver planos correspondientes) de aluminio anodizado en su color, de 13 micras.

Las puertas del almacén general y de la sala de envasado serán puertas correderas de 2 hojas, con rotura de puente térmico, de aluminio lacado, realizadas con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable, con una profundidad de cerco de 50 ó 67,5 mm. en dos carriles. Contarán con tornillería de acero inoxidable, carriles de rodadura de acero inoxidable y maneta ergonómica, colocada sobre premarco de aluminio/acero galvanizado, y con un sellado perimetral con silicona neutra.

Por último, las puertas de las cámaras frigoríficas serán puertas correderas de dos hojas, realizadas en aluminio lacado en blanco, con aislante interior a base de espuma de poliuretano de 60 mm de espesor, dotadas de ventana de inspección, con doble acristalamiento, de 40 x 40 cm, incluirán juntas estancas y tornillería en acero inoxidable, carriles de rodadura en acero inoxidable y maneta ergonómica.

9.9. CARPINTERÍA EXTERIOR.

Puertas.

Las puertas de entrada, excepto la puerta de expedición de producto terminado y la puerta del almacén general; a la quesería serán puertas abatibles de 1 o 2 hojas (según puerta) de aluminio, de dimensiones máximas de hoja de 1,10x2,20 m., lacado y con

rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm. Estarán realizadas con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441), con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica, cerradura y tiradores, colocada con patillas ó sobre premarco de acero galvanizado.

Las puertas de salida del almacén general y la puerta de salida del producto terminado serán puertas metálicas de elevar de una hoja tipo STANDARD con elevación mediante muelle de torsión y brazos articulados con bastidores galvanizados, doble refuerzo por el interior y forrada de chapa galvanizada y prelacada. Contarán con un tratamiento de pintura de polvo de RESINAS EPOXI de 64 micras, guías laterales, sistema de apertura y cierre mediante cerradura de golpe, y llave con manilla tirador, y ventilación en parte superior e inferior entre chapa y bastidor. Sobre estas puertas se colocará como cargadero un perfil HEB 120 (A42b).

Ventanas, persianas y vidriería.

Todas las ventanas exteriores de la nave tendrán la misma altura que será de 1,20 m. el ancho de cada ventana queda definido en los planos correspondientes.

Las ventanas que se instalarán serán ventanas correderas de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor, con carril para persiana. Contarán con sus herrajes de colgar, y cerradura Tesa o similar.

Las persianas se dispondrán en cada una de las ventanas y serán persianas enrollables de aluminio anodizado, con lamas de 80x30 mm.

El vidrio utilizado para el acristalamiento de todas las ventanas será tipo Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire de 6 mm con junta plástica, y será sellado con silicona incolora.

9.10. PINTURAS Y BARNICES.

La pintura utilizada en la zona de oficinas será pintura plástica picada blanca PROCOLOR Junopik o similar. Se aplicarán dos manos sobre cada paramento.

Las puertas de paso de la zona de oficinas (puertas de madera) así como las ventanas de la sala de juntas se barnizarán con tres manos de barniz sintético con poliuretano Procobar de Procolor o similar, previa aplicación de una capa de imprimación.

10. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

En este apartado se describen todas las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la industria objeto del este proyecto.

10.1. INSTALACION FRIGORÍFICA:

10.1.1. REFRIGERANTE UTILIZADO.

El refrigerante utilizado será el Amoniaco (R 717). Por las siguientes razones:

1º.- Es un producto natural que no ataca a la capa de ozono (ODP = 0) y que no contribuye al efecto invernadero (GWP = 0). Además, debido a su alta eficiencia, ofrece un índice TEWI mínimo.

2º.- Tiene propiedades termodinámicas excelentes.

3º.- Los equipos de refrigeración y climatización con amoníaco son competitivos en precio no sólo considerando el coste inicial, sino además teniendo en cuenta los cost y operacionales debido a su alta eficiencia energética.

4º.- Es más ligero que el aire, por tanto se dispersa fácilmente en la atmósfera. La naturaleza misma produce varios miles de veces más amoníaco que toda la actividad humana en el planeta.

5º.- El amoniaco es biodegradable pues tiene una vida en la atmósfera de entre 7 y 14 días.

6º.- Las fugas, incluso pequeñas, son fácilmente detectadas por el olfato, debido a su olor penetrante, que es percibido en concentraciones de 5 ppm. Por esa razón, es muy improbable que una fuga pueda durar mucho tiempo sin ser detectada.

7º.- El amoníaco es el refrigerante más barato.

8º.- La cantidad de amoníaco necesario en estos equipos es entre 2 y 3 veces menor que la de los equipos similares con refrigerantes halogenados.

10.1.2. EQUIPO ELEGIDO.

El equipo frigorífico que se instalará en la quesería será una central frigorífica de 4 compresores de tornillo; evaporadores multitubulares de expansión directa, y condensadores evaporativos.

MODELO DE EQUIPO ADOPTADO:

| Modelo | Potencia frigorífica (kw) | Potencia absorbida en el eje del compresor (kw) | C:O:P eje | C:O:P util | Motor (CV) |
|----------------|---------------------------|---|-----------|------------|------------|
| HS3118.2-SE128 | 228 | 36.7 | 6.22 | 5.26 | 75 |

10.1.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CENTRAL. COMPRESORES:

La central consta de un total de 4 compresores.

Los compresores son de tornillo de doble rotor, abierto, con inyección de aceite, de gran robustez y fiabilidad debido a los escasos elementos en movimiento: rotores, rodamientos y válvula corredera.

El compresor de tornillo está formado básicamente por dos rotores asimétricos de 4+6 lóbulos de acero forjado y mecanizado de alta precisión.

El cárter es de fundición y está diseñado y probado para soportar presiones de hasta 30 bar. Los rodamientos situados tanto en el lado de aspiración como en el de descarga, así como el pistón de empuje que compensa el empuje axial mediante la presión del aceite garantizan una larga vida de los rotores sin necesidad de revisión del compresor durante un largo período.

El sistema de reducción de capacidad se lleva a cabo por medio de un pistón hidráulico actuado por el aceite de lubricación, que desplaza la válvula corredera y permite una variación continua de la capacidad del compresor desde el 20 % al 100%. (Con un solo compresor)

El compresor va provisto de un sistema de Vi variable con tres selecciones internas de compresión (2.6-3.5-5) que permite obtener la relación de compresión más adecuada en función del régimen de trabajo de cada aplicación lo cual se traduce en un mayor rendimiento frigorífico y un menor consumo eléctrico.

MOTORES

Son asíncronos, trifásicos, con rotor en cortocircuito, velocidad de giro de 2.950 r.p.m., tensión 400 V, 50 Hz., con protección IP23 y de servicio continuo.

Al ser un equipo con compresor y motor abiertos el consumo de energía con respecto a los compresores semiherméticos se reduce en, aproximadamente, un 5%. Igualmente, al no estar el motor en contacto con el refrigerante como ocurre en los semiherméticos, no existe la posibilidad de contaminación del circuito frigorífico con todos los problemas que ello conlleva, ni es necesario enviar el motocompresor a fábrica para su reparación. En caso de avería del motor abierto puede incluso ser rebobinado “in situ”.

SEPARADOR DE ACEITE

Dado que en los equipos con compresor de tornillo el aceite, además de la función propia de lubricación, cumple otras funciones como son: sellado de los rotores,

accionamiento de la corredera de reducción de capacidad y reducción de la temperatura de descarga, es necesario la existencia de un separador de aceite.

Este consiste, básicamente, en un recipiente con un doble sistema de separación de aceite por impulsión/gravedad y un conjunto de filtros coalescentes que garantizan una separación casi absoluta del aceite en el refrigerante evitando así la falta de rendimiento en el evaporador por contaminación del aceite en el mismo. Dispone de un sistema de retorno automático de aceite, así como de resistencias de calentamiento, visores de nivel y nivel de aceite de seguridad.

ENFRIADOR Y CIRCUITO DE ACEITE

El enfriador de aceite es del tipo multitubular y el enfriamiento se produce por medio del agua proveniente de la balsa del condensador evaporativo. Está fabricado con tubos y placas tubulares de acero y cabezales desmontables de fundición.

La presión de diseño es de 35 bar en el lado del aceite y 10,5 bar en el lado de agua. El aceite circula por el exterior de los tubos a través de unas deflectoras, mientras el agua lo hace por el interior de los tubos.

En el circuito de aceite se incluye una bomba de aceite (según modelos), una válvula reguladora de la temperatura de aceite y una válvula reguladora de presión de aceite así como un filtro micrónico que garantiza la llegada de aceite libre de impurezas al compresor.

Igualmente incluye unas válvulas solenoides que por medio de la inyección de aceite a la corredera del compresor realizan la función de carga y descarga de la capacidad del mismo.

CONDENSADOR EVAPORATIVO

Del tipo de tiro forzado y con ventiladores centrífugos, permite reducir en aproximadamente 15°C, la temperatura de condensación del equipo con respecto a otro de condensación por aire. Este hecho da lugar a que los valores de C.O.P. en estos equipos sean sensiblemente mejores que los de los equipos condensados por aire llegando en algunos casos a duplicar el C.O.P. de estos últimos.

Batería de condensación: El flujo de aire que pasa a través de la batería está en contracorriente con el flujo del refrigerante, por lo que el proceso de intercambio de calor es mucho más eficaz. Los tubos y el bastidor están fabricados con acero de alta calidad que, posteriormente, y con el fin de protegerlos contra la corrosión son

sumergidos en zinc fundido (galvanización por inmersión en caliente) a una temperatura de 427°C aproximadamente.

Sistema de distribución de agua: Con objeto de que exista el máximo intercambio térmico y de reducir al mínimo las incrustaciones, es preciso que la batería esté cubierta de agua en todo momento lo que se consigue haciendo circular aproximadamente 4 l/s de agua sobre cada metro cuadrado de área frontal de la batería por medio de unos difusores de gran tamaño y diseño especial.

Eliminadores de gotas: Son de PVC inerte, resistentes a la corrosión y sometidos a un tratamiento especial para hacerlos resistentes a los rayos ultravioleta. Tienen una profundidad de 130 mm. Y están espaciados entre sí 25 mm. El borde de salida, en forma de gancho, está diseñado así para dirigir el chorro de aire de descarga lejos de los ventiladores impidiendo que el aire caliente y saturado vuelva a circular hacia la aspiración del ventilador.

Sección de bandeja: Las bandejas son grandes y abiertas, por lo que su limpieza y mantenimiento resulta fácil. Están equipadas con accesorios standard tales como una bomba centrífuga, la línea de purga, una válvula de llenado con flotador, un sumidero y las puertas de acceso.

Construcción de acero galvanizado: Los paneles del revestimiento y la bandeja están contruidos con acero laminado de grueso calibre galvanizado por inmersión en caliente. El acero queda revestido por una capa de 600 gramos de zinc por metro cuadrado para aumentar la resistencia a la corrosión.

Motores TEFC: Todos los motores de los condensadores son del tipo hermético y están refrigerados por ventilador (TEFC) para garantizar una larga vida.

RECIPIENTE DE LÍQUIDO

Con el fin de recoger el líquido refrigerante en las paradas del equipo y absorber las variaciones que se puedan producir durante el funcionamiento del mismo, estas unidades van provistas de un recipiente de líquido construido en acero al carbono y dimensionado adecuadamente en función de la carga de refrigerante de cada equipo.

EVAPORADORES

Serán del tipo multitubular, de expansión directa, con el refrigerante expansionándose por el interior de los tubos y con el agua circulando por el exterior de los mismos a través de las deflectoras.

Virola: Construida con tubo de acero al carbono.

Tubos: De acero al carbono y tubo recto o de acero inoxidable en U, sujetos a las placas tubulares.

Placas tubulares: Construidas de acero al carbono y con los tubos mandrinados o soldados a las mismas para un cierre estanco.

Cabezales: Construidos de acero al carbono o fundición, desmontables y con junta, así como conexiones preparadas para soldar las líneas de aspiración.

Aislamiento: Los evaporadores están totalmente aislados, pudiéndose desmontar el cabezal para un eventual acceso a los tubos.

Presión de diseño: La presión de diseño en el lado refrigerante es de 17 bar y de 10 bar en el lado de agua.

Se instalarán dos evaporadores en la cámara de maduración de queso manchego y 1 en cada una de las demás cámaras.

10.1.2.2 ENVOLVENTE DE SEGURIDAD Y ATENUACIÓN ACÚSTICA.

La envolvente de seguridad tiene como función principal impedir que una eventual fuga de R717 pueda escapar a la atmósfera, garantizando de esta manera el máximo de seguridad para las personas y el medio ambiente.

Como función adicional esta envolvente permite reducir sensiblemente el nivel sonoro de los equipos (entre 7 y 12 dBA) con lo cual se consigue unas unidades de muy bajo nivel sonoro para este tipo de equipos.

Envolvente: La envolvente es un habitáculo estanco dentro del cual se monta el grupo de enfriamiento, el cuadro de maniobra y fuerza, el absorbedor de amoníaco (opcional), el extractor, las compuertas, así como todo el cableado eléctrico del equipo.

Está construido con paneles de alta calidad de chapa galvanizada por ambas caras, de un espesor de 25 mm con 23 mm de espuma rígida inyectada, en su interior. Para el acceso al interior está provisto de varias puertas, del mismo material que la envolvente e igualmente estancas.

Compuertas: La envolvente va provista de unas compuertas que mediante su apertura, permiten la renovación del aire interior evitando la subida de temperatura del recinto y, en caso de fuga de amoníaco, convierten la envolvente en un recinto estanco al cerrarse las mismas.

Tanto las compuertas como el marco, lamas, ejes y palancas exteriores, están fabricadas en acero galvanizado.

Los casquillos son de plástico especial resistentes a temperaturas de hasta 100°C y ciegos en el lado opuesto al accionamiento.

Las lamas incorporan unas juntas de plástico especial (ABS+PUR) resistentes a los microbios con tratamiento antibacteriano y resistente a temperaturas de hasta 90°C.

Las compuertas cumplen con la norma DIN 1946 de estanqueidad al aire y llevan incorporados servomotores a 220V para su accionamiento.

10.1.2.3 SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE R717.

Este sistema utiliza un detector de R717 de 2 niveles y un termostato, para, junto con el autómatas programable, gobernar el funcionamiento del absorbedor de R717.

Su gama de regulación es lineal y puede variar desde 0 ppm de R717 hasta un valor máximo de 300 ppm.

El primer nivel del detector pone en marcha el absorbedor cuando detecta una concentración de 50 ppm de R717 en el interior de la envolvente, a la vez que aparece en la pantalla del grupo una indicación de fuga de R717.

Si el segundo nivel del detector actúa, por haber una fuga de 200 ppm de R717, además de poner en marcha el absorbedor, manda parar al compresor, cierra las compuertas de la envolvente y emite una señal acústica de alarma.

Si no existe ninguna fuga de R717, pero la temperatura en el interior de la envolvente es superior a un valor prefijado, el termostato de ambiente colocado en su interior pone en marcha el extractor de la envolvente para evitar una excesiva elevación de la temperatura.

Absorbedor de R717: Tiene como función absorber y neutralizar las posibles fugas de amoníaco que se produzcan en el interior de la envolvente evitando que estas salgan al exterior.

Está formado por un mueble de acero inoxidable diseñado especialmente, que incluye:

depósito de agua, filtros especiales de alta absorción, ventilador, bomba de circulación de agua, filtro y válvula de llenado, manoreductor y nivel de agua.

10.1.2.4 SISTEMA DE CONTROL.

Estas unidades están controladas mediante un PLC adecuadamente programado, que garantiza el correcto funcionamiento de las mismas en todas las situaciones que puedan darse en una instalación frigorífica.

Para la visualización, tanto de los parámetros de funcionamiento como del estado de la unidad, incluye una pantalla táctil conectada al PLC.

El PLC es el encargado de recoger todas las señales, tanto de los transductores de presión, sondas de temperatura como de los actuadores mecánicos y una vez realizados los algoritmos correspondientes envía las señales pertinentes que permiten actuar sobre los mecanismos de funcionamiento y seguridad.

VISUALIZACION

Toda la información necesaria sobre el funcionamiento del equipo aparece reflejado, en un lenguaje sencillo, en la pantalla de visualización de caracteres.

Los parámetros principales que aparecen en dicha pantalla son los siguientes:

- Temperatura de entrada del agua fría o salmuera.
- Temperatura de salida del agua fría o salmuera.
- Temperatura de aspiración.
- Recalentamiento en la aspiración.
- Temperatura de descarga.
- Temperatura de entrada del aceite al compresor.
- Temperatura del aceite en el separador.
- Temperatura del habitáculo (equipos con envolvente).
- Temperatura de consigna
- Presión de aspiración en el compresor.
- Presión de descarga en el compresor.
- Presión de aceite.
- Intensidad del moto-compresor.
- % de capacidad del compresor.
- Horas de funcionamiento del compresor.
- Concentración de R717 en el habitáculo (equipos con envolvente).
- Valor de pH en los circuitos de agua (opcional).
- Señalización de alarmas principales.

FUNCIONAMIENTO GENERAL

Previa a la puesta en marcha del equipo, el PLC realiza una secuencia de arranque para comprobar que todos los componentes necesarios para el funcionamiento correcto del equipo están en posición correcta de “preparados para el arranque”.

Para ello comprueba si el compresor se encuentra en la posición de mínima capacidad. Si no lo está manda arrancar la bomba de aceite para llevar al compresor a dicha posición.

A continuación se ponen en marcha las bombas de agua fría y de condensación. En algunos casos se puede igualmente poner en marcha la bomba y los ventiladores de la torre de refrigeración.

Una vez llevado a cabo lo anterior, y siempre que las seguridades estén enclavadas, se pone en marcha el compresor.

CONTROL DEL EQUIPO

La regulación de capacidad del equipo se lleva a cabo por medio de un control PID de la temperatura de salida del agua fría o salmuera, de tal manera que cuando ésta está más o menos cercana al punto de consigna envía unas señales que permiten la carga y descarga de la capacidad del compresor.

Este sistema de control permite garantizar una temperatura de salida del agua fría o salmuera de $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ con respecto al punto de consigna.

Dado que estos equipos funcionan por expansión seca del amoníaco, es fundamental que el sistema de inyección de refrigerante al evaporador tenga un control muy preciso. Para ello el PLC de control incluye otro sistema PID debidamente parametrizado que en función de la temperatura y presión de evaporación y del recalentamiento del refrigerante en la aspiración regula con precisión el funcionamiento de la válvula electrónica de inyección.

TRATAMIENTO DE AVISOS Y ALARMAS

Mediante el programa del PLC y los captadores, tanto analógicos como digitales, es posible visualizar en la pantalla los avisos y alarmas, de entre los cuales indicamos a continuación los más significativos:

Presión de descarga elevada: Tiene tres niveles de actuación controlados por un transductor de presión. Con el primero se detiene el aumento de capacidad del compresor; si sigue aumentando la presión el compresor descarga. En el tercer nivel se

genera una alarma y se para el compresor. En caso de que fallase el tercer nivel el equipo va provisto de un presostato de alta mecánico que realiza la misma función que el transductor.

Presión de aspiración baja: Ante cualquier bajada anómala de la presión de aspiración el control da, primeramente, un aviso y a continuación una alarma por baja presión.

Antihielo: Para evitar congelaciones dentro del evaporador los equipos van provistos de un termostato de seguridad que actúa haciendo parar al compresor.

Igualmente, y para evitar la congelación por falta de flujo, incluye una señal de alarma y paro provocada por un interruptor de flujo o similar a colocar imperativamente en el circuito de agua fría o salmuera.

Falta de presión de aceite: Con el fin de evitar que el compresor se quede falto de lubricación en funcionamiento, se coloca un presostato diferencial mecánico que, ante la ausencia de presión de aceite suficiente durante un tiempo, provoca una alarma y para el compresor.

Temperatura de descarga elevada: Con el fin de no superar los límites de temperatura de descarga admitidos por el fabricante del compresor el sistema de control provoca una alarma y su correspondiente parada del compresor cuando aquella supera el valor prefijado.

Temperatura de aceite elevada: Para evitar la inyección de aceite al compresor a temperaturas por encima de las permitidas existe un límite prefijado por encima del cual se produce una alarma y la consiguiente parada del compresor.

Filtro de aceite sucio: Un presostato diferencial de aceite conectado al filtro micrónico de aceite emite un aviso de “filtro sucio” cuando la pérdida de carga a través del mismo supera un valor preestablecido.

Fuga de R-717: En los equipos provistos de envolvente se produce un aviso de fuga cuando la concentración de amoníaco en el habitáculo es de 50 ppm. Si la concentración es de 200 ppm se produce la alarma y el paro de la unidad.

PH elevado (opcional): Si en algún momento se produce una fuga de amoníaco al lado de agua, o bien en el condensador o en el evaporador, se proporciona, como opcional, una supervisión del pH del agua. Cuando el pH supera el valor de 9 se produce un aviso y provoca la alarma y paro del equipo cuando este valor llega a 11.

Temperatura del habitáculo alta: En los equipos provistos de envolvente, si la temperatura del habitáculo supera el límite establecido por el fabricante del motor, la unidad se para dando la señal de alarma.

SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y MONITORIZACION

Estos equipos pueden conectarse entre sí para, posteriormente, poderse conectar a una red superior. Con esta red de comunicación se pueden conectar los diferentes PLCs a un software de visualización tipo SCADA.

Mediante este SCADA se pueden visualizar los datos del proceso pudiéndose obtener también los cálculos de capacidades frigoríficas, caloríficas y potencias absorbidas entre otros parámetros.

Una vez visualizados los datos se almacenan estos en el disco duro del ordenador, formando un histórico que permite detectar las tendencias de la unidad.

Así mismo se crea un pequeño almacenamiento de datos durante 5 minutos que cumple la función de una “caja negra”.

Por otra parte, con las alarmas producidas en el equipo, se crea un histórico de alarmas en donde se puede visualizar si la alarma ha sido reconocida o no por el operario, el momento en el que se ha producido la alarma y un mensaje con la acción pertinente a tomar una vez que la alarma se ha producido.

Igualmente se puede visualizar si los elementos que conforman el circuito de frío están en marcha o en paro por alarma y cuantas horas de funcionamiento lleva cada componente.

Igualmente estos equipos pueden conectarse vía modem para transmitir los parámetros y señales que aparecen en la pantalla de visualización, monitorizar los mismos, así como proceder a modificaciones en el programa del PLC.

10.2. INSTALACIÓN DE VAPOR.

La instalación consta, como elemento principal la sala de calderas, situada en el interior del edificio, con los demás equipos necesarios, una red de distribución de vapor y una red de retorno de condensados, dichas tuberías serán vistas y accesibles en todos los puntos de su recorrido. Estarán convenientemente aisladas. Estas saldrán de la sala de calderas, y se distribuyen por las zonas donde la maquinaria necesite el vapor.

La alimentación del agua a la caldera, se hará desde el tanque de alimentación, que tendrá conectado un sistema de bombas para suministrar el agua a la caldera a la presión necesaria. Dicho tanque dispondrá de un desgasificador, para eliminar el aire y gases disueltos en el agua, que se encuentren en el interior del tanque. A este desgasificador vendrá a conectarse, la red de condensados, la tubería de alimentación procedente del descalcificador y la tubería del tanque de revaporizado de la purga de lodos de la caldera.

Desgasificador:

El desgasificador a instalar será el model DG del grupo ATTTSU. Es un desgasificador térmico para el agua de alimentación de calderas.

Características:

- Fabricado en acero inoxidable AISI-316L
- Bypass instalado en la alimentación del desgasificador para poder alimentar la caldera durante las tareas de mantenimiento.
- Desgasificador certificado según la directiva 97/23/CE
- Garantía ATTTSU

Descalcificador

Es necesario que el agua que se introduzca en la caldera sea debidamente tratada y acondicionada para que sus características sean concordantes con las indicadas en la norma UNE. Los descalcificadores son aparatos que permiten sustituir los iones minerales incrustantes por iones solubles en el agua.

El descalcificador seleccionado es de la Serie DIAFRAGMAS - DÚPLEX (doble columna).

Características:

- 2 Tanques fabricados en poliamida (100% reciclable) y liner interior de copolimer (P.E.)
- Resina (catiónica fuerte) de alto poder de intercambio.
- 2 Baterías de válvulas de diafragma Aquamatic serie K52 (para baterías de 1 1/2", 2", 2 1/2" Y 3") y serie V42 (para baterías de 4").
- Inyector de PVC y válvulas de purga.
- Programador (DSED) ERIE-MILLENIUM con autómata y pantalla informativa (de fácil programación y manejo), y staggers de pilotaje.

- 2 Depósitos de polietileno de media densidad (calidad alimentaria), con falso fondo y válvulas de salmuera.
- Contador emisor de impulsos de alta sensibilidad y precisión.
- Posibilidad de pilotaje hidráulico o neumático.
- Presión mín./máx. de trabajo: 2-6 bar
- Temperatura máxima de trabajo: 40°C

Tanque de alimentación o condensados.

Como el vapor va a estar en continuo movimiento, será suficiente colocar un depósito de 9m³/ h, estos m³ de agua a la hora, permitirán con su vertido en el depósito de agua tratada, aligerar el funcionamiento del descalcificador. El depósito tiene forma rectangular y tendrá unas dimensiones de 1,5 m de largo, 3 de ancho y 2 de alto.

Se ha dispuesto de un tanque de alimentación de la casa comercial Spirax Sarco.

En el tanque de alimentación se alcanzará la temperatura aproximada de 105°C, que será la temperatura del agua de alimentación a la caldera, con esto se consigue un ahorro energético.

Tanque de purgas.

En la caldera, el agua que queda en su interior va aumentando su salinidad, formando lodos que se depositan en sus partes bajas y espumas que se mantienen en la superficie de evaporación. Ambas consecuencias son perjudiciales a la caldera porque los lodos aumentan la suciedad interior de la caldera, dificultando la transmisión de calor y consiguiente pérdida del rendimiento y las espumas favorecen los arrastres de agua a la red de vapor.

Características:

- Para la eliminación de lodos, las calderas disponen de válvulas de drenaje situadas en su parte inferior y para la eliminación de espumas, de válvulas de purga situadas unos 50mm por debajo del plano medio.
- La purga de lodos se ha de realizar por medio de las válvulas de drenaje
- Estas purgas de la caldera irán dirigidas a un tanque de revaporizado, donde se produce una expansión de la presión de alta a la presión de baja.
- Dichos lodos se enfrían y pueden ser expulsados a la red de saneamiento. Las purgas de lodos de las calderas serán igualmente enfriadas antes de proceder a su vertido evitando así descargas peligrosas para los operarios.

- Por su salida superior, se expande el vapor caliente, el cual debe ser guiado al tanque de alimentación, para aprovecharlos.

El diámetro de la tubería de purga del fondo de la caldera será de 40 mm

El valor producido será llevado a un tanque de revaporización donde por medio de una expansión se produce revaporizado. Se forma un 21,5%, que será enviado al tanque de alimentación, donde este revaporizado calentará el agua. El condensado que se forma será evacuado a la red de saneamiento. De la caldera saldrán 21kg de agua según los cálculos vistos en el anejo correspondiente.

Las purgas de lodos de las calderas serán igualmente enfriadas antes de proceder a su vertido evitando así descargas peligrosas para los operarios.

Red de distribución:

El vapor producido es conducido a un colector de alta presión, desde donde se distribuye mediante tubos de alta presión (SCH 40) fabricados con acero al carbono de calidad estructural, a los distintos aparatos consumidores.

Las tuberías se dispondrán sobre unos soportes que garanticen tanto la sustentación de dichas tuberías, como los esfuerzos que pudiesen producirse debido a las dilataciones, contracciones y posibles golpes de ariete.

Para evitar que los esfuerzos de las dilataciones graviten sobre aparatos como la caldera, bombas o aparatos consumidores, se preverán puntos fijos en las tuberías con el fin de descargar totalmente de sollicitaciones a aquellos. El resto de los soportes serán de carácter deslizante para que el trabajo de dilatación sea absorbido por los dilatadores. Las uniones de tuberías de distinto diámetro se harán excéntricas, así podrá circular mejor el condensado.

Las tuberías de vapor, tendrán una pendiente en dirección del flujo.

La toma de las tuberías de alimentación de vapor que van a los equipos se harán desde arriba, para que, en la medida de lo posible impedir que los condensados puedan dañar el equipo.

Con el fin de reducir la condensación del vapor durante su transporte se aislarán las tuberías, aunque la condensación nunca se puede evitar completamente.

Y para obtener una buena circulación de los condensados, las tuberías se deberán instalar con una ligera pendiente hacia los puntos donde se han eliminar los condensados.

La red de condensados dispondrá de purgadores y se deberá llevar un control de los mismos, ya que estos son una pieza importante dentro de la instalación.

Los purgadores evacuan el condensado a un colector de purga que llevará los condensados, bien directamente al desgasificador, o bien a un tanque de revaporizado donde se produce la expansión, pasando parte del líquido a vapor. El revaporizado formado se aprovecha para los siguientes aparatos donde la presión es menor.

Las máquinas receptoras son alimentadas desde la red de distribución de vapor que discurre por los pasillos de la misma, a una altura de 4,00 m sobre el suelo de la sala.

También la red de condensados se situará a la misma altura que la red de distribución de vapor.

En la siguiente tabla se muestra un resumen del consumo de vapor en cada uno de los elementos que lo necesitan:

| Elemento | Vapor kg/h | Vapor kg/día |
|--------------------|------------|--------------|
| Pasteurizador | 322.009 | 322.009 |
| Cuba de cuajado | 183,79 | 73,516 |
| Lavadero de moldes | 216.36 | 649.08 |
| Sistema CIP | 257,5 | 1545.48 |
| TOTAL | 979,66 | 2590,085 |

Para cubrir la demanda de vapor, por una posible ampliación de la producción, se ha considerado un coeficiente de mayoración del 25% sobre la demanda inicialmente prevista.

Así mismo, y con objeto de tener en cuenta posibles fugas eventuales, se ha aplicado un coeficiente de mayoración estimado en el 15% del vapor generado.

La cantidad de vapor que se debe producir es aproximadamente unos 1500 kg/h, y una potencia térmica útil de 1500 kW. Para ello se instalará La Vitomax 200-HW.

Caldera

La Vitomax 200-HW es una caldera de agua sobrecalentada de alta presión, a gasóleo/gas, para temperaturas de impulsión admisibles superiores a 120°C, presión de servicio admisible entre 6 y 25 bar. Es una caldera especialmente indicada para centrales térmicas e instalaciones industriales.

Características

- Vaporización normal: 1500 kg/h
- Vaporización máxima continua: 1600 kg/h
- Presión de trabajo máxima: 10 kg/cm²

- Calor total producido por el vapor: 663 kcal/kg
- Combustible Gasóleo tipo C
- Rendimiento: 87% \pm 2%
- Potencia instalada: 10 CV
- Dimensiones:
 - Anchura total 1800 mm
 - Longitud total 3250 mm
 - Altura total 1750 mm
- Cámara de combustión u hogar, donde se quema el combustible.
- Recipiente metálico con forma cilíndrica, parcialmente lleno de agua, donde se va a producir la vaporización.
- Chimenea por donde se evacuan los gases de la combustión.
- Precalentador de aire, donde los gases de combustión calientan el aire entrante a través de un intercambiador de calor, aumentando la rentabilidad de la instalación.
- Manómetros.
- Nivel de agua.
- Válvula de salida de vapor.
- Equipo de inyección de agua: bomba de alimentación y accesorios.
- Válvula de seguridad.
- Válvulas de purga.

Conducciones:

El diámetro de las conducciones de los diferentes tramos son los siguientes: (véanse el documento planos correspondiente)

| Tramos | Kg/h (mayorado 10%) | m ³ /seg | Sección cm ² | D comercial mm |
|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| Caldera | 1279,78 | 0,07 | 47,44 | 30 |
| Pasteurizador | 354,21 | 0,02 | 13,13 | 15 |
| tramo 1-2 | 925,58 | 0,05 | 34,31 | 25 |
| Cuba 1 | 202,17 | 0,01 | 7,49 | 15 |
| Tramo 2-3 | 521,24 | 0,03 | 19,32 | 20 |
| Cuba 2 | 202,17 | 0,01 | 7,49 | 15 |
| Lavadora de moldes | 237,99 | 0,01 | 8,82 | 13 |
| Tramos 3-4 | 283,25 | 0,02 | 10,50 | 15 |
| Equipo CIP | 283,25 | 0,02 | 10,50 | 15 |

Las tuberías serán de acero negro soldadas tipo DIN 2440; para roscar, contarán con codos, manguitos y demás accesorios, y estarán aisladas con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm.

Como el vapor va a estar en continuo movimiento, será suficiente colocar un depósito de 9m³/ h, estos m³ de agua a la hora, permitirán con su vertido en el depósito de agua tratada, aligerar el funcionamiento del descalcificador. El depósito tiene forma rectangular y tendrá unas dimensiones de 1,5 m de largo, 3 de ancho y 2 de alto.

Se ha dispuesto de un tanque de alimentación de la casa comercial Spirax Sarco.

10.3. INSTALACIÓN DE GASÓLEO.

Se instalará un depósito enterrado de 6000 litros. Dicho depósito proporcionará una autonomía, en el mes de máxima producción, de:

6000 litros gasóleo/184,21 litros gasoleo/día=33 días

El depósito, que será de chapa de acero de 5000 kg/cm² de resistencia, presentará una única abertura en la generatriz superior para inspección y limpieza. Esta boca permanecerá cerrada por medio de una tapa de registro con los pasos para la tubería de carga, aspiración y ventilación.

Características:

- Boca de carga de 3".
- Tapa de inspección de 40x40 cm.
- Canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm.
- Equipo de presión.
- Válvula reductora de presión de 1/2".
- Teleindicador neumático.

10.4. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO:

Las necesidades de aire comprimido y presión de conexión en los aparatos en la industria quesera en estudio, son los siguientes:

| | Necesidades (m ³ /h) | Presión (bar) |
|--------------------|---------------------------------|---------------|
| Pasterizador | 6 | 6 |
| Prensa | 60 | 6 |
| Maquina selladora | 20 | 6 |
| Cortadora de cuñas | 10 | 6 |
| TOTAL | 108 | |

Redondeamos a 110

La instalación de aire comprimido estará compuesta por los siguientes componentes:

Estación de aire comprimido: (compresor/secador de aire/deposito)

El compresor suministrará una capacidad máxima de 110 m³/h y una presión máxima de trabajo de 7 bar. Para ello se selecciona una Estación de aire comprimido SD 20-2-, que consta de compresor, secador de aire y depósito.

Características:

- Capacidad del depósito de 750 litros
- Cantidad efectiva de suministro de 1.90 m³/min
- Potencia del motor de 15 kW (20CV)
- Presión máxima 13 bares
- Dimensiones 2000x950x1950

Filtro/Reguladores de presión.

Se instalarán antes de cada aparato, que permitirán acoplar dicha instalación a las necesidades de cada máquina. De esta forma de han definido anteriormente las presiones de trabajo en 6 bar, en todos los aparatos. Cada regulador debe ir colocado en línea con la tubería en la instalación.

El modelo seleccionado será de la marca Cevik ref. 930/13

Características:

- 900l/min; ½"; 0-12 bar
- 54 m³/h

Válvula de seccionamiento:

Se dispondrán válvulas de seccionamiento tanto en el distribuidor principal de la instalación, como en cada una de las derivaciones; para permitir la interrupción del flujo de aire comprimido.

Sistema de distribución:

Se ha de procurar que la distribución minimice en la medida de lo posible las longitudes de las tuberías desde el compresor al punto más alejado.

Los puntos de drenaje se colocan con la ayuda de T's, ya que el cambio brusco en la dirección del flujo facilita la separación de las gotas de agua de la corriente de aire. Las tuberías deben ir descendiendo levemente en la dirección del flujo. La pendiente puede fijarse aproximadamente en un 1%

Las conexiones de las diversas ramificaciones se hacen desde arriba (para obstaculizar al máximo posibles entradas de agua).

En todos los puntos bajos es recomendable colocar puntos de drenaje. Así mismo, en la línea principal se pueden colocar cada 30 – 40 metros, saliendo siempre desde el punto inferior de la tubería

El número de juntas y codos debe reducirse al máximo posible. De esta forma las pérdidas serán las menores posibles.

Los diámetros de las conducciones serán los siguientes:

| Tramo | Longitud | Diametro final | Perdidas de carga finales (bares) |
|--------------------|----------|----------------|-----------------------------------|
| Tramo 1 | 7 | 70 | 0,01 |
| Tramo 2 | 10 | 40 | 0,03 |
| Pasterizador | 8 | 40 | 0,03 |
| Prensa | 3 | 60 | 0,01 |
| Maquina selladora | 2 | 35 | 0,01 |
| Cortadora de cuñas | 2 | 25 | 0,01 |

Dichas canalizaciones serán tuberías de cobre rígido, del diámetro indicado en el anejo correspondiente, incluirán codos, curvas, Ts, manguitos, y con soldadura en estaño-plata.

10.4. INSTALACIÓN DE FONTANERIA

La acometida a la red de abastecimiento de agua esta situada a pie de parcela, tal y como queda reflejado en los planos correspondientes. El diámetro del tubo de acometida será de 51 mm.

La arqueta de acometida se alojarán:

- llave de corte general,
- el filtro de la instalación,
- el contador general ,
- un grifo o racor de prueba,
- válvula de retención, y
- la llave de salida.

El armario o arqueta del contador general quedará empotrado, y cerrado con puerta de una o dos hojas y cerradura. Interiormente, dicho armario irá enlucido con mortero de cemento, y dispondrá de un sumidero para recogida de agua de posibles fugas o comprobaciones. Las dimensiones de dicha arqueta serán de 2100x700x700 según la norma.

La red de abastecimiento a las bocas de incendio equipadas (BIES) será totalmente independiente del resto de la instalación. Las características de esta red se encuentran detalladas en el apartado correspondiente a la protección de incendios.

Todas las tuberías serán de cobre, realizando las uniones entre tuberías mediante manguitos roscados; e irán protegidas mediante un tubo corrugado de PVC.

Ningún ramal tendrá de la red de distribución tendrá un diámetro inferior a 1/2".

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.

Para evitar los ruidos producidos por las vibraciones del movimiento del agua, se interpondrán manguitos elásticos entre los soportes de las tuberías y estas. El nivel máximo de ruidos permitidos será de 40 decibelios.

La red de agua caliente deberá hacerse de cobre cromado. El agua caliente se obtendrá directamente de la caldera de gasóleo.

Los diámetro de los puntos de consumo serán:

| Punto de agua | Diámetro óptimo (pulgadas) |
|---------------------------------|----------------------------|
| Lavabos | 1/2 |
| Inodoros | 1/2 |
| Urinaris | 1/2 |
| Fregadero | 1/2 |
| Toma de agua para limpieza | 3/4 |
| Toma de agua saladero | 3/4 |
| Toma de agua sala CIP | 3/4 |
| Toma de agua lavadora de moldes | 3/4 |
| Toma de agua pasteurizador | 3/4 |
| BIES | 2 |

Y el diámetro de los ramales del agua fría (véase documento planos):

| TRAMO | DIAMETRO (mm) | ESPESOR (mm) |
|-----------|---------------|--------------|
| TRAMO 1 | 32 | 1 |
| TRAMO 2 | 51 | 1 |
| TRAMO 3 | 39 | 1 |
| TRAMO 4 | 51 | 1 |
| ACOMETIDA | 51 | 1 |

Para el agua caliente sanitaria:

| Tramos | D comercial mm |
|--------------------|----------------|
| Caldera | 30 |
| Pasteurizador | 15 |
| tramo 1-2 | 25 |
| Cuba 1 | 15 |
| Tramo 2-3 | 20 |
| Cuba 2 | 15 |
| Lavadora de moldes | 13 |
| Tramos 3-4 | 15 |
| Equipo CIP | 15 |

El recirculado de la red de retorno constará de:

- un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalizaciones con pendientes descendentes desde el extremo superior de las columnas de ida hasta las columnas de retorno. Cada colector debe recoger todas o varias de las columnas de ida , que tengan igual presión.
- columnas de retorno desde el extremo superior de la columna de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador.

La red de retorno irá paralela a la de impulsión. Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones:

En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios i sus instrucciones técnicas complementarias.

En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el reglamento antes citado.

Los diámetro de las tuberías de retorno serán:

| TRAMOS | DIAMETRO(") |
|--------------------|-------------|
| Caldera | 2 |
| Pasteurizador | 1 ¼ |
| tramo 1-2 | 2 |
| Cuba 1 | 1 |
| Tramo 2-3 | 1 ¼ |
| Cuba 2 | 1 |
| Lavadora de moldes | 1 |
| Tramos 3-4 | 1 |
| Equipo CIP | 1 |

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo establecido en el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE y sus instrucciones técnicas complementarias. Estarán aisladas con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm.

10.5. RED DE SANEAMIENTO

En la nave principal se instalará un canalón a cada lado de la misma. El tipo de canalón que se dispondrá en la nave principal será un canalón de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor, de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm.; formando una pendiente no inferior al 0,5 % hacia la bajante donde evacue.

A lo largo de cada fachada longitudinal de la nave principal, se dispondrá un total de 3 bajantes. Estas bajantes serán de PVC de color gris, UNE 53.114 ISODIS 3633. Los diámetros de las tuberías serán :

| BAJANTE | SUPERFICIE | DIAMETRO (mm) |
|---------|------------|------------------|
| B1 | 199.23 | 90 |
| B2 | 199.23 | 90 |
| B3 | 199.23 | 90 |
| B4 | 199.23 | 90 |
| B5 | 199.23 | 90 |
| B6 | 137.51 | 75 |

Incluirán todos los codos y accesorios para su fijación a los pilares. Se dispondrán de tal manera que queden ocultas en la medida de lo posible.

Cada bajante desembocará en su correspondiente arqueta, que unidas mediante los colectores enterrados, evacuarán el agua de lluvia al la red general de alcantarillado. Las dimensiones de estas arquetas serán:

| ARQUETA | DIMENSIONES |
|---------|-------------|
| A1 | 400 x 400 |
| A2 | 500 x 500 |
| A3 | 500 x 500 |
| A4 | 500 x 500 |
| A5 | 500 x 500 |
| A6 | 700 x 700 |
| A7 | 500 x 500 |
| A8 | 500 x 500 |
| A9 | 600 x 600 |
| A10 | 600 x 600 |
| A11 | 500 x 500 |
| A12 | 600 x 600 |
| A13 | 600 x 600 |

Los colectores que unen las arquetas pluviales tendrán una pendiente del 2% y los siguientes diámetros:

| COLECTOR | DIAMETRO (mm) |
|----------|-------------------|
| A7-A8 | 110 |
| A8-A9 | 110 |
| A9-A10 | 160 |
| A10-A6 | 160 |
| A11-A12 | 110 |
| A12-A13 | 125 |
| A13-A6 | 160 |

Para la evacuación de aguas fecales y de limpieza todas las derivaciones tendrán una pendiente del 2%.

El diámetro de los desagües de los aparatos sanitarios será el recomendado por la norma. Los urinarios, lavabos y platos de ducha desembocarán previamente en 1 bote sinfónico, el cual desembocará en el inodoro más cercano (s/planos).

Los diámetros de estas conducciones serán los que se reflejan en la siguiente tabla:

| APARATO | DIAMETRO (mm) |
|----------------------|---------------|
| LAVABO | 40 |
| DUCHA | 50 |
| INODORO CON CISTERNA | 100 |

Todas las dependencias contarán con sumideros corridos (véase planos) que recogerán el agua de limpieza. Estos sumideros contarán con un desagüe de 50 mm de diámetro que los conectará a la arqueta más cercana. En el interior de la nave las

arquetas se colocarán distribuidas a lo largo de su recorrido. Los diámetros de los colectores serán:

| COLECTOR | DIAMETRO (mm) |
|----------|---------------|
| A1-A2 | 90 |
| A2-A3 | 110 |
| A3-A4 | 110 |
| A4-A5 | 125 |
| A5-A6 | 125 |

Y de las arquetas:

| ARQUETA | DIMENSIONES |
|---------|-------------|
| A1 | 400 x 400 |
| A2 | 500 x 500 |
| A3 | 500 x 500 |
| A4 | 500 x 500 |
| A5 | 500 x 500 |
| A6 | 700 x 700 |
| A7 | 500 x 500 |
| A8 | 500 x 500 |
| A9 | 600 x 600 |
| A10 | 600 x 600 |
| A11 | 500 x 500 |
| A12 | 600 x 600 |
| A13 | 600 x 600 |

El diámetro de la tubería de acometida será de 300mm y su pendiente del 4%

Características constructivas de las arquetas: se realizarán con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, y serán enfoscadas y bruñidas en su interior, contarán con una solera de hormigón HM-20 N/mm² y tapa de hormigón armado.

Características constructivas de los colectores: serán enterrados; de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con unión por junta elástica. Se colocarán en una zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada. Dicha zanja se rellenará lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz del tubo con la misma arena.

Separador de grasas: Antes de la última arqueta, desde donde partirá el colector de acometida a la red general de alcantarillado (de diámetro 300 mm); se colocará un separador de grasas, a través del cual pasarán todas las aguas de la limpieza de la quesería. El separador será prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 80x80 cm. de medidas totales, e irá colocado sobre un lecho de arena de río de 10 cm. de espesor.

10.6. ILUMINACIÓN.

Los cálculos de la iluminación artificial, tanto interior como exterior, se encuentran detallados en el anejo de iluminación e instalación eléctrica.

En aseos, baños y vestuarios se instalarán luminarias empotradas de tipo metallsol con lámpara reflectora de 60 W o cualquier otro tipo de iluminación similar propiedad.

En la zona de oficinas se montaran luminarias empotradas en falso techo o escayola con lámparas fluorescentes de potencia y número variables de acuerdo con la tabla del anejo correspondiente a iluminación e instalación eléctrica. Estas luminarias contarán con reflector y difusor en V de aluminio especular.

Las luminarias del resto de dependencias serán luminarias plásticas estanca de potencia indicada en la tabla citada mas arriba, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral.

| SALA | Número luminarias final | Potencia de las lámparas (W) |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| CONTADORES | 10 | 58 |
| ALMACENAMIENTO ISOTERMO | 12 | 58 |
| SALA DE ELABORACIÓN | 32 | 58 |
| | 12 | 58 |
| | 4 | 58 |
| SALA DE CALDERA | 12 | 58 |
| SALA SALADERO | 15 | 58 |
| SALA T.INTERMEDIOS | 24 | 58 |
| SALA CIP | 12 | 58 |
| SALA DE MADURACIÓN | 24 | 58 |
| SALA DE EXPEDICIÓN | 18 | 58 |
| SALA ETIQUETADO | 14 | 58 |
| VESTUARIOS MASCULINOS | 6 | 100 |
| VESTUARIOS FEMENINOS | 6 | 100 |
| PASILLOS VESTUARIOS | 7 | 36 |
| TALLER | 8 | 36 |
| OFICINAS | 15 | 36 |
| DESPACHO | 8 | 36 |
| LABORATORIO | 18 | 36 |
| ASEO FEMENINO | 4 | 100 |
| ASEO MASCULINO | 12 | 100 |
| PASILLO OFICINAS | 7 | 36 |
| | 2 | 58 |

Para el alumbrado exterior se utilizaran brazos de tubo de acero galvanizado, de 33 mm. De diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, de vapor de

mercurio de 250W. Se instalarán un total de 13 lámparas, distribuidas a lo largo del perímetro de la nave, según el plano correspondiente.

El alumbrado de emergencia constará de 40 lámparas de 140 lúmenes cada 1. Cada lámpara tiene una potencia de 20 W. Las lámparas estarán distribuidas por toda la nave, iluminando todos los recorridos de evacuación. Irán instaladas a una altura de 2,50 m del suelo.

10.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Todo lo referente a la instalación eléctrica se encuentra perfectamente detallado en su anejo correspondiente “Iluminación e instalación eléctrica”.

La Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica, en la zona donde se encuentra ubicada la nave, es Iberdrola, S.A. La tensión de suministro será en baja tensión, trifásica a 50 Hz y 400 V de tensión compuesta.

La alimentación será directamente en red de baja tensión, ya que el Polígono está electrificado para tal fin con una previsión de potencia de 125 W/m², (S/ICT-BT-10) por lo que si tenemos una superficie construida de 1086.75 metros cuadrados dispondremos de una potencia estimada entrono a 27168.75 W.

Descripción general de la instalación eléctrica.

Desde la línea de suministro principal del polígono se instalará una línea de acometida hasta el aparato de medida, que estará colocado en su cuadro correspondiente en la fachada principal de la parcela, junto a la puerta de acceso. (Esta línea la instalará la compañía suministradora). La línea de alimentación al cuadro general estará compuesta por una manguera de sección (3.5x240 mm²) Cu 0,6/ 1KV, S / UNE-HD 603 y se canalizará mediante tubo de PVC tipo decoplast corrugado exterior y liso interior mínimo de 90 mm de diámetro, protegiendo la subida con tubo de acero rígido mínimo M-63 hasta el cuadro general de baja tensión, situado según planos, practicando un corte general formado por Magnetotérmico de características adecuadas a la potencia instalada, se incluirá una caja adecuada para acoplar ICP, el cual instalará la empresa suministradora.

Desde el cuadro general de baja tensión, parten líneas de alimentación a los cuadros secundarios, y a cada uno de los receptores que reciben la energía eléctrica directamente del cuadro general.

Desde los cuadros secundarios se alimentaran a los receptores, protegiendo siempre todas las líneas con magnetotérmicos de intensidad adecuada y diferenciales perfectamente coordinados.

El esquema unifilar queda perfectamente definido en el documento “PLANOS”.

Potencia instalada y demandada.

La potencia instalada se refiere a la suma total de la potencia necesaria para alumbrado y para fuerza, sin la aplicación de coeficientes de simultaneidad.

Dado que la totalidad de la instalación es improbable que coincida en funcionamiento, se considera un coeficiente de simultaneidad, cuyo valor global se obtiene de la aplicación parcial de este coeficiente en las potencias previstas de cada línea o circuito que compone la instalación.

No obstante, se considera para esta instalación, un coeficiente de simultaneidad para alumbrado del 70% y para fuerza del 75%, a efectos de hacer una distinción entre la potencia máxima prevista y la máxima demandada.

En la siguiente tabla se resume la potencia total instalada y la demandada, afectada por coeficientes de simultaneidad.

| | P instalada | Coficiente simultaneidad | P demandada |
|---------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| Alumbrado | 14812 | 0,7 | 10368,4 |
| Fuerza | 51902 | 0,75 | 38926,5 |
| Central frigorífica | 57000 | 0,75 | 42750 |
| | | TOTAL | 92044,9 |

El desglose de potencias se encuentra en el anejo correspondiente a iluminación e instalación eléctrica.

Cuadros secundarios.

Se prevee la instalación de 4 cuadros secundarios, que serán alimentados directamente del cuadro general:

- Cuadro GENERAL Instalación: De este cuadro, partirán las líneas de alimentación a los cuadros secundarios y los circuitos de iluminación de todas las dependencias excepto de la zona de oficinas, así como la iluminación exterior del recinto y la iluminación de emergencia de la nave excluyendo la zona de oficinas.
- Cuadro Secundario OFICINAS: Este cuadro estará situado en el pasillo de las oficinas (s/planos). De este cuadro partirán los circuitos de alumbrado de la

zona de oficinas, el alumbrado de emergencia de esta zona, los circuitos para tomas de corriente de 16A, y 3 circuitos de previsión de aire acondicionado.

- Cuadro Secundario OBRADOR: Este cuadro estará situado en la sala de elaboración y de él partirán los circuitos de fuerza de toda la maquinaria necesaria, excepto la caldera, la central frigorífica y el compresor neumático.
- Cuadro Secundario CALDERA: Este cuadro, situado en la sala de calderas, alimentará a la caldera, al compresor neumático y a la bomba de gas oil.
- Cuadro Secundario FRÍO: Este cuadro se compone de un solo circuito que alimentará al cuadro de control de la central frigorífica, instalada al lado de la sala de calderas.

Canalizaciones.

Las canalizaciones estarán constituidas por conductores unipolares rígidos de cobre, con doble aislamiento de PVC y alojados sobre bandejas perforadas, colocadas a un mínimo de 3 metros del nivel del suelo de la nave, excepto en la zona de oficinas, donde la canalización será empotrada.

Todas estas bandejas serán del tipo “no propagador de la llama, ni incendio y emisión de humos y opacidad reducidos libres de halógenos” s/ ITC-BT-21.

La sección de cada circuito así como sus protecciones oportunas se encuentran detalladas en el anejo de iluminación e instalación eléctrica y en el esquema unifilar.

Todos los interruptores, conmutadores, bases de enchufe,... serán de calidad SIMÓN 75 o superior.

Cuadro oficinas

| NºCIRCUITO | DENOMINACION | LONGITUD | DISTRIBUCIÓN | POTENCIA NOMINAL | MAGNETOTERMO | DIFERENCIAL | CIRCUITO |
|------------|---|----------|--------------|------------------|--------------|-------------|----------|
| A1 | PASILLO OFICINAS | 6 | MONOFASICA | 406 | 10A | | F+N |
| A2 | LABORATORIO | 10 | MONOFASICA | 1044 | 10A | | F+N |
| A3 | ASEO MASCULINO | 12 | MONOFASICA | 696 | 10A | | F+N |
| A4 | ASEO FEMENINO | 14 | MONOFASICA | 696 | 10A | | F+N |
| A5 | DESPACHO | 15 | MONOFASICA | 464 | 10A | | F+N |
| A6 | OFICINA | 16 | MONOFASICA | 870 | 10A | | F+N |
| A7 | TALLER | 17 | MONOFASICA | 464 | 10A | | F+N |
| A8 | PASILLO VESTUARIOS | 18 | MONOFASICA | 406 | 10A | | F+N |
| A9 | VESTUARIO FEMENINO | 20 | MONOFASICA | 348 | 10A | | F+N |
| A10 | VESTUARIO MASCULINO | 20 | MONOFASICA | 348 | 10A | | F+N |
| F1 | PREVISION AIRE ACONDICIONADO | 15 | TRIFASICA | 2200 | 10A | | 3F+N |
| F2 | PREVISION AIRE ACONDICIONADO | 15 | TRIFASICA | 2200 | 10A | | 3F+N |
| F3 | PREVISION AIRE ACONDICIONADO | 15 | TRIFASICA | 2200 | 10A | | 3F+N |
| F4 | TOMA 1 16A | 6 | TRIFASICA | 2500 | 10A | | 3F+N |
| F5 | TOMA 2 16A | 10 | TRIFASICA | 2500 | 10A | | 3F+N |
| F6 | TOMA 3 16A | 12 | TRIFASICA | 2500 | 10A | | 3F+N |
| F7 | TOMA 4 16A | 14 | TRIFASICA | 2500 | 10A | | 3F+N |
| F8 | TOMA 5 15A | 15 | TRIFASICA | 2500 | 10A | | 3F+N |
| E1 | A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10 | 1 | MONOFASICA | 5742 | 45A | 30mA | F+N+T |
| E2 | F1, F2, F3 | 1 | TRIFASICA | 6600 | 20A | 300mA | 3F+N+T |
| E3 | F4, F5, F6, F7, F8 | 1 | TRIFASICA | 12500 | 40A | 300mA | 3F+N+T |

Cuadro caldera

| NºCIRCUITO | DENOMINACION | LONGITUD | DISTRIBUCIÓN | POTENCIA NOMINAL | MAGNETOTERMO | DIFERENCIAL | CIRCUITO |
|------------|---------------------|----------|--------------|------------------|--------------|-------------|----------|
| F27 | CALDERA | 35 | TRIFASICA | 7600 | 32A | 300mA | 3F+N+T |
| F28 | COMPRESOR NEUMATICO | 35 | TRIFASICA | 7360 | 25A | 300mA | 3F+N+T |
| F29 | BOMBA GAS OIL | 35 | TRIFASICA | 1500 | 10A | 300mA | 3F+N+T |

Cuadro obrador

| NºCIRCUITO | DENOMINACION | LONGITUD | DISTRIBUCIÓN | POTENCIA NOMINAL | MAGNETOTERMO | DIFERENCIAL | CIRCUITO |
|------------|------------------------------|----------|--------------|------------------|--------------|-------------|----------|
| F9 | CONTADOR VOLUMÉTRICO | 2 | TRIFASICA | 1000 | 10A | | 3F+N+T |
| F10 | BOMBA IMPULSION CONTADOR | 3 | TRIFASICA | 2208 | 10A | | 3F+N+T |
| F11 | HIGIENIZADORA | 3 | TRIFASICA | 3312 | 15A | | 3F+N+T |
| F12 | BOMBA IMPULSION TANQUE | 4 | TRIFASICA | 2208 | 10A | | 3F+N+T |
| F13 | AGITADORES TANQUE | 4 | TRIFASICA | 4416 | 20A | | 3F+N+T |
| F14 | BOMBA DE PASTEURIZADOR | 5 | TRIFASICA | 2208 | 10A | | 3F+N+T |
| F15 | PASTEURIZADOR | 6 | TRIFASICA | 3000 | 15A | | 3F+N+T |
| F16 | CUBA 1 | 6 | TRIFASICA | 2800 | 10A | | 3F+N+T |
| F17 | CUBA 2 | 6 | TRIFASICA | 2800 | 10A | | 3F+N+T |
| F18 | BOMBA SUERO | 10 | TRIFASICA | 2208 | 10A | | 3F+N+T |
| F19 | BOMBA CUAJADA | 10 | TRIFASICA | 3000 | 11A | | 3F+N+T |
| F20 | LLENADORA DE MOLDES | 14 | TRIFASICA | 3500 | 15A | | 3F+N+T |
| F21 | CINTA 1 | 14 | TRIFASICA | 3000 | 11A | | 3F+N+T |
| F22 | CINTA 2 | 14 | TRIFASICA | 3000 | 10A | | 3F+N+T |
| F23 | LAVADORA DE MOLDES | 20 | TRIFASICA | 3500 | 15A | | 3F+N+T |
| F24 | SALADERO | 25 | TRIFASICA | 3500 | 15A | | 3F+N+T |
| F25 | ETIQUETADORA | 30 | TRIFASICA | 3600 | 15A | | 3F+N+T |
| F26 | TRATAMIENTOS INTERMEDIOS | 30 | TRIFASICA | 3000 | 10A | | 3F+N+T |
| E4 | F9, F10, F11, F012, F13, F14 | 1 | TRIFASICA | 15352 | 50A | 300mA | 3F+N+T |
| E5 | F15, F16, F17, F18, F19, F20 | 1 | TRIFASICA | 17308 | 55A | 300mA | 3F+N+T |
| E6 | F21, F22, F23, F24, F25, F26 | 1 | TRIFASICA | 19600 | 60A | 300mA | 3F+N+T |

Cuadro frio

| NºCIRCUITO | DENOMINACION | LONGITUD | DISTRIBUCIÓN | POTENCIA NOMINAL | MAGNETOTERMO | DIFERENCIAL | CIRCUITO |
|------------|---------------------|----------|--------------|------------------|--------------|-------------|----------|
| F30 | CENTRAL FRIGORÍFICA | 1 | TRIFASICA | 57000 | 225A | | 3F+N+T |

Cuadro general

| Nº CIRCUITO | DENOMINACION | LONGITUD | DISTRIBUCIÓN | POTENCIA NOMINAL | MAGNETOTERMO | DIFERENCIAL | CIRCUITO |
|-------------|---|----------|--------------|------------------|--------------|-------------|----------|
| A11 | ILUMINACION SALA RECEPCION LECHE | 4 | MONOFASICA | 580 | 10A | | F+N |
| A12 | ILUMINACION SALA DEPOSITO ISOTERMO | 9 | MONOFASICA | 696 | 10A | | F+N |
| A13 | ILUMINACION SALA ELABORACION | 20 | MONOFASICA | 2784 | 40A | | F+N |
| A14 | ILUMINACION SALA CIP | 24 | MONOFASICA | 696 | 10A | | F+N |
| A15 | ILUMINACION SALA CALDERA | 24 | MONOFASICA | 696 | 10A | | F+N |
| A16 | ILUMINACION SALA SALADERO | 25 | MONOFASICA | 870 | 15A | | F+N |
| A17 | ILUMINACION SALA TRATAMIENTOS INTERMEDIOS | 29 | MONOFASICA | 1392 | 20A | | F+N |
| A18 | ILUMINACION SALA MADURACION | 29 | MONOFASICA | 1392 | 20A | | F+N |
| A19 | ILUMINACION SALA ETIQUETADO | 30 | MONOFASICA | 812 | 10A | | F+N |
| A20 | ILUMINACION SALA EXPEDICION | 33 | MONOFASICA | 1044 | 15A | | F+N |
| A21 | ILUMINACION EXTERIOR | 40 | MONOFASICA | 3250 | 30A | | F+N |
| A22 | ILUMINACION DE EMERGENCIA | 40 | MONOFASICA | 600 | 10A | | F+N |
| E4 | A11, A12, A13, A14, A15, A16 | 1 | MONOFASICA | 6322 | 40A | 30mA | F+N+T |
| E5 | A17, A18, A19, A20 | 1 | MONOFASICA | 4640 | 30A | 30mA | F+N+T |
| E6 | A21, A22 | 1 | MONOFASICA | 3850 | 25A | 30mA | F+N+T |
| E7 | CUADRO OFICINAS | 1 | TRIFASICA | 24842 | 72A | 300mA | 3F+N+T |
| E8 | CUADRO OBRADOR | 1 | TRIFASICA | 10600 | 155A | 300mA | 3F+N+T |
| E9 | CUADRO CALDERA | 1 | TRIFASICA | 16460 | 55A | 300mA | 3F+N+T |
| E10 | CUADRO INSTALACION FRIGORIFICA | 1 | TRIFASICA | 57000 | 225A | 300mA | 3F+N+T |

Las secciones de los conductores aparecen expuestas en el anejo correspondiente asi como en el plano del diagrama unifilar.

Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra en baja tensión constará de las siguientes partes:

- Línea principal de tierra.
- Derivaciones de la línea principal de tierra.
- Conductores de protección.

El valor de la resistencia de tierra será tal que, en ningún momento se puedan producir tensiones superiores a 24 V. En el caso del presente proyecto se va a utilizar interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad, por lo que la máxima resistencia a tierra que se deberá presentar, será:

$$R_t = 24 / 0,3 = 80 \text{ Ohmios.}$$

En principio, se pretende instalar picas de cobre, unidas al conductor de cobre de 35 / 50 mm² de sección. No obstante, en el momento de su instalación, se realizarán las mediciones oportunas y, si la resistencia es superior a la señalada, se realizará un tratamiento químico del terreno.

La línea de enlace y la línea principal de tierra serán de cobre y tendrán una sección de 35 / 50 mm². Así mismo, los conductores de las derivaciones, también serán de cobre y se tenderán en el mismo tubo de las canalizaciones de los conductores activos, contarán con una sección de acuerdo con la siguiente tabla:

| Sección de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²) | Secciones mínimas de los conductores de protección en sistemas de distribución trifásica (mm ²) |
|---|---|
| $S \leq 16$ | S (*) |
| $16 < S \leq 35$ | 16 |
| $S > 35$ | S/2 |
| (*) con un mínimo de 2,5 mm ² si los conductores de protección forman parte de la canalización de alimentación y en protección mecánica; 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección eléctrica. | |

La sección de las derivaciones a tierra se encuentra reflejada en el esquema unifilar.

10.7. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC.

Para contar con un control del proceso productivo, se implantará en la quesería un plan de análisis de peligros y control de puntos críticos APPCC.

Dicho APPCC, incluido el cuadro de gestión, se encuentra detallado en el anejo “Ingeniería del proceso”.

10.8. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Todo lo referente a la instalación contra incendios de la industria objeto del proyecto, se encuentra detallado en el anejo correspondiente “Instalación contra incendios”.

El edificio industrial que se describe en esta memoria, esta compuesto por una nave, donde se elabora y almacena el producto. Esta configuración se corresponde a un TIPO C:

TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

Riesgo intrínseco de incendio:

Nave principal: tiene una densidad de carga de fuego de 2207.54 MJ/m²; lo que conlleva un nivel de riesgo alto de nivel 5.

Teniendo en cuenta estos niveles se comprueba que no se superan los límites establecidos por el reglamento:

NAVE: Teniendo en cuenta que el riesgo intrínseco de esta es alto de nivel 6, y la configuración es de tipo C; se obtiene que la máxima superficie construida admisible es de 3000 m². Este valor es muy superior a la superficie de la nave.

Comportamiento de los materiales respecto al fuego.

Los materiales empleados en el revestimiento de suelos, paredes y techos serán de clase M2 o más favorables.

Los materiales empleados en la instalación eléctrica deben ser de clase C-S3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

Estabilidad al fuego de la estructura portante.

La estructura portante de este proyecto se corresponde con el tipo descrito en el apartado 4.2.2 del anexo II del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Teniendo en cuenta que la configuración de la nave es de tipo C y su nivel de riesgo intrínseco es medio (nivel 5), los elementos constructivos portantes tendrán una estabilidad al fuego no exigible.

Estabilidad al fuego de los cerramientos.

Debido a que la nave es de configuración TIPO C y nivel de riesgo intrínseco medio de nivel 5, la estabilidad al fuego de los cerramientos será de R 60 (EF – 60).

La nave tiene un total de 6 salidas alternativas. La distancia máxima de los recorridos de evacuación no superará los 25 m medidos sobre el eje del recorrido. (Ver plano correspondiente).

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se instalará un sistema manual de alarma de incendio, consistente en un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio y junto a cada BIE. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m. (Ver plano correspondiente).

Dotación de extintores portátiles en el sector de incendio.

Se instalarán 5 extintores de incendio portátiles de eficacia 21A 113B, por tener un nivel de riesgo intrínseco medio y una superficie total de 1086.75 m².

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Sistemas de bocas de incendio equipadas (BIES).

Al ser el nivel de riesgo medio el tipo de BIE elegido será DN 45 mm con una simultaneidad de 2 y un tiempo de autonomía de 60 min.

Por tanto se instalarán 3 BIES repartidas por toda la nave, y situados según el plano correspondiente.

Las BIES estarán formadas por una cabina de chapa de acero de 650x500x160mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo "romper en caso de incendio", devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 25m de manguera sintética de 45mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm², lanza Variocal de 45 mm. con racord de aluminio, manometro O-16 y válvula TB 45 de aluminio, e irá incluida en un armario con cerco cromado de 750x550x170 mm.

Se diseña una red de agua independiente para el abastecimiento de las BIES, dicha red partirá del depósito de reserva de agua situado s/planos. El agua impulsada por un grupo de presión llevará a las BIES a través de una tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", que contará con una imprimación antioxidante y esmalte en rojo.

En el exterior de la nave (s/planos) se construirá un aljibe enterrado de reserva de agua de 37,50 m³ y dimensiones 5,00x2,50x3,00 m.

La obra civil necesaria para la construcción de este aljibe estará constituida por un foso de dimensiones 5,00x2,50x3,00 m, estará construido con losa y muro de hormigón armado de 20cm de espesor ambos, realizado con hormigón H-175kg/m², T_{máx} 20mm, tapa de foso con forjado de hormigón pretensado 20+5, recibido de espárragos para anclaje, relleno de arena de río, zuncho de unión entre anclajes e impermeabilización de muro con lamina Esterdan 40.

Sistema de alumbrado de emergencia.

Se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia compuesto por un total de 40 lámparas de 140 lúmenes cada una. Cada lámpara posee una potencia de 20 W. Las lámparas estarán distribuidas por toda la nave, iluminando todos los recorridos de evacuación. Irán instaladas a una altura de 2,50 m del suelo. Proporcionarán una iluminancia de 5 lux en los locales donde se encuentren instaladas y una iluminancia no inferior a 1 lux, a nivel del suelo, en los recorridos de evacuación.

El alumbrado de emergencia entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el del 70 % de su tensión nominal de servicio.

Señalización.

Junto a cada elemento de extinción de incendios (extintores, BIES, pulsadores de alarma,...) se colocarán señales luminiscentes de 297x210 mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor.

Igualmente se dispondrán de señales luminiscentes para indicación de la evacuación (salidas, salidas de emergencia, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor.

11. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

Al estar la industria objeto del proyecto, en un polígono industrial; no es necesario elaborar un estudio de Impacto Ambiental; según R.D 9/2000 de 6 de Octubre.

12.-RESUMEN DEL PRESUPUESTO

12.1.- COSTES DEL PROYECTO:

En este apartado vamos a desglosar los diferentes costes en los que vamos a incurrir a la hora de llevar a cabo el diseño y construcción de la industria quesera.

12.1.1.-COSTES ADQUISICIÓN DEL TERRENO:

El coste de adquisición de la parcela en la cual se va a contruir la industria quesera objeto de este proyecto, tendrá un valor de 95646.15 Euros.

$$38 \text{ m} \times 64.2 \text{ m} = 2439.6 \text{ m}^2 \text{ (39.20 euros/m}^2\text{)}$$

12.1.2.- PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

| Capítulo | Importe | |
|---|--|------------------|
| Capítulo 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS | 6076.45 | |
| Capítulo 2. CIMENTACIONES Y SOLERA | 43032.37 | |
| Capítulo 3. RED DE SANEAMIENTO | 7520.1 | |
| Capítulo 4. ESTRUCTURA | 75402.39 | |
| Capítulo 5. URBANIZACIÓN DE PARCELA | 38500.33 | |
| Capítulo 6. CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA | 79894.64 | |
| Capítulo 7. AISLAMIENTO TÉRMICO | 51196.47 | |
| Capítulo 8. CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA | 14629.83 | |
| Capítulo 9. SOLADOS Y ALICATADOS | 19575.78 | |
| Capítulo 10. CERRAJERÍA | 13795.35 | |
| Capítulo 11. INSTALACIONES DE FONTANERÍA | 3252.98 | |
| Capítulo 12 MAQUINARÍA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO | 96318.90 | |
| Capítulo 13. INSTALACIONES FRIGORÍFICAS | 54587 | |
| Capítulo 14. INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO | 7647.84 | |
| Capítulo 15. INSTALACIONES DE VAPOR Y GASOLEO. | 38577.95 | |
| Capítulo 16. INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS | 16819.66 | |
| Capítulo 17. ILUMINACIÓN | 31450.31 | |
| Capítulo 18. INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 21276 | |
| Presupuesto de ejecución material | 405243.90 | |
| 1.5% Seguridad y salud | 6078.65 | |
| 13% de gastos generales | 52681.70 | |
| 6% de beneficio industrial | 24314.63 | |
| Suma | 488318.83 | |
| 21% IVA | 102546.95 | |
| Presupuesto de ejecución por contrata | 590865.78 | |
| Honorarios de Ingeniero Técnico Agrícola | | |
| Proyecto | 2% sobre PEM | 8104.87 |
| IVA | 21% sobre honorarios de Proyecto | 1702.02 |
| | Total honorarios de Proyecto | 9806.89 |
| Dirección de obra | 2% sobre PEM | 8104.87 |
| IVA | 21% sobre honorarios de Dirección de obra | 1702.02 |
| | Total honorarios de Dirección de obra | 9806.89 |
| | Total honorarios de Ingeniero Técnico Agrícola | 19613.78 |
| | Total presupuesto general | 610479.56 |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DIEZ MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| TOTAL INVERSION INICIAL | IMPORTE (EUROS) |
|------------------------------------|------------------|
| ADQUISICIÓN PARCELA | 95646.15 |
| PRESUPUESTO GENERAL | 610479.56 |
| PERMISOS Y LICENCIA (2.5% del PEC) | 12162.60 |
| TOTAL INVERSION | 718288.31 |

12.1.3.-COSTES DE REPOSICIÓN:

| AÑO | SE RENUEVA | VALOR INICIAL | SUBIDA(%) | IMPORTE (EUROS) |
|--------------|---------------------|---------------|-----------|-----------------|
| 12 | MAQUINARIA (50%) | 48159.53 | 1.12 | 48737.44 |
| 12 | L.FRIGORÍFICAS(50%) | 15515.17 | 1.12 | 17376.99 |
| TOTAL | | | | 66114.43 |

12.1.4.- RESUMEN DE COSTOS ORDINARIOS.

| RESUMEN DE COSTES ORDINARIOS ANUALES | |
|--------------------------------------|-------------------|
| CONCEPTO | IMPORTE(EUROS) |
| 1 MANO DE OBRA | 107989.65 |
| 2 MATERIA PRIMA(LECHE) | 890468.10 |
| 3 ENERGÍA ELECTRICA | 14123.70 |
| 4 GASOLEO | 49623.30 |
| 5 AGUA | 1361.227 |
| 6 SEGUROS | 8228.7 |
| 7 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO | 10876.05 |
| 8 IMPUESTOS Y PUBLICIDAD | 111864.15 |
| 9 CLORURO CALCICO | 1400.22 |
| 10 EMBALAJE Y ETIQUETADO | 12023.10 |
| 11 CUAJO | 516.132 |
| 12 VARIOS | 4479.75 |
| TOTAL | 1212955.65 |

12.1.5.- COSTES EXTRAORDINARIOS. PRESTAMOS.

En el caso de realizarse financiación ajena, parte de la inversión inicial se abonará por medio de un préstamo de una entidad financiera. Los datos del préstamo así como su desglose se detallarán a continuación:

| FINANCIACIÓN | |
|----------------------------|-----------------|
| TIPO DE PRÉSTAMO | Largo plazo |
| PLAZOS (AÑOS) | 10 |
| TIPO DE CUOTA | Anual constante |
| IMPORTE | 292.500 Euros |
| INTERES ANUAL | 4% |
| CUOTA ANUAL A PAGAR | 36062.60 |

12.2.- BENEFICIOS DEL PROYECTO

12.2.1.- COBROS ORDINARIOS

Los cobros ordinarios se deben a la venta de productos terminados. Los ingresos anuales por este concepto, se detallan en la siguiente tabla

| PRODUCTO | Kg/AÑO | PRECIO (Euros/kg) | IMPOTE (EUROS) |
|----------------|--------|-------------------|-------------------|
| QUESO DE CABRA | 254553 | 5.50 | 1400041.50 |

12.2.2.- COBROS EXTRAORDINARIOS

Los cobros extraordinarios se deben al cobro del préstamo en el año 1; y a los ingresos debidos al valor residual de la maquinaria e instalaciones, en el año en el que sean sustituidas. Estos cobros extraordinarios se desglosan en la siguiente tabla:

| PRESTAMO | | | |
|----------|--------------------|----------|----------------|
| AÑO | CONCEPTO | VALOR | IMPORTE |
| 1 | COBRO DEL PRESTAMO | 292.500 | 292.500 |
| | | Subtotal | 292.500 |
| | | Total | 292.500 |

| VALOR RESIDUAL MAQUINARIA | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|------------------|
| AÑO | Se renueva | Valor residual (%) | Base | Impote |
| 12 | Maquinaria (50%) | 10 | 48159.45 | 4815.94 |
| 12 | Instalaciones frigoríficas | 9 | 15515.10 | 1396.35 |
| 24 | Maquinaria | 12 | 59931.50 | 7191.78 |
| | Instalaciones frigoríficas | 12 | 17376.75 | 2085.21 |
| | Fontanería | 3 | 2056.06 | 61.68 |
| | Protección contra incendios | 3 | 13113.9 | 393.41 |
| | Instalación eléctrica | 5 | 21942.48 | 1097.12 |
| | Aire comprimido | 4.5 | 4624.20 | 208.089 |
| | Vapor | 6 | 20174.34 | 1210.46 |
| | Edificaciones y obra civil | 15 | 130531.95 | 19579.79 |
| | Parcela | 112 | 95646.15 | 107123.68 |
| | | | Total año 12 | 6212.31 |
| | | | Total año 24 | 138232.29 |

12.3.- FLUJO DE CAJA

| AÑO | INVERSION INICIAL | COBROS ORDINARIOS | COBROS EXTRAORDINARIOS | COSTES ORDINARIOS | COSTES EXTRAORDINARIOS | FLUJO DE CAJA |
|-----|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| 0 | -718288,31 | | 292.500 | | | -425.788 |
| 1 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | -36062,6 | 151.023 |
| 2 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 3 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 4 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 5 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 6 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 7 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 8 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 9 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 10 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | 36062,6 | 223.148 |
| 11 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 12 | | 1400041,5 | 6212,31 | -1212955,65 | -66114,43 | 127.184 |
| 13 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 14 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 15 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 16 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |

| | | | | | | |
|----|--|-----------|-----------|-------------|--|---------|
| 17 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 18 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 19 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 20 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 21 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 22 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 23 | | 1400041,5 | | -1212955,65 | | 187.086 |
| 24 | | 1400041,5 | 138232,29 | -1212955,65 | | 325.318 |

12.4.-ANALISIS DE LA INVERSION

| Años inversion | Flujo de caja | Tipo de interes | $R/(1+i)^{\text{año}}$ | VAN | Beneficio/inversion |
|----------------|---------------|-----------------|------------------------|---------|---------------------|
| 0 | -425.788 | 4 | | | |
| 1 | 151.023 | | 6040,92 | 759.378 | 1,05720557 |
| 2 | 223.148 | | 1785,184 | | |
| 3 | 223.148 | | 357,0368 | | |
| 4 | 223.148 | | 71,40736 | | |
| 5 | 223.148 | | 14,281472 | | |
| 6 | 223.148 | | 2,8562944 | | |
| 7 | 223.148 | | 0,57125888 | | |
| 8 | 223.148 | | 0,11425178 | | |
| 9 | 223.148 | | 0,02285036 | | |
| 10 | 223.148 | | 0,00457007 | | |
| 11 | 187.086 | | 0,0007663 | | |
| 12 | 127.184 | | 0,00010419 | | |
| 13 | 187.086 | | 3,0652E-05 | | |
| 14 | 187.086 | | 6,1304E-06 | | |
| 15 | 187.086 | | 1,2261E-06 | | |
| 16 | 187.086 | | 2,4522E-07 | | |
| 17 | 187.086 | | 4,9043E-08 | | |
| 18 | 187.086 | | 9,8087E-09 | | |
| 19 | 187.086 | | 1,9617E-09 | | |
| 20 | 187.086 | | 3,9235E-10 | | |
| 21 | 187.086 | | 7,847E-11 | | |
| 22 | 187.086 | | 1,5694E-11 | | |
| 23 | 187.086 | | 3,1388E-12 | | |

13.- NECESIDADES DE PERSONAL

Para el buen funcionamiento de la industria se estima que la mano de obra necesaria será:

- Director gerente.
- Administrativo.
- Técnico de laboratorio.
- Operario especialista
- Cinco Operarios.

- Director gerente.
Responsable del funcionamiento de toda la industria.
- Administrativo.
Responsable de la organización económica y financiera de la industria, así como el encargado de la comercialización y distribución del queso.
- Operario especialista.
Su función es dirigir las labores del proceso de elaboración indicando cuando debe realizarse cada una de ellas y dirigir la labor del resto de operarios.
- Técnico de laboratorio.
Su misión es la realización de análisis y colaboración con el operario especialista, para asegurar la calidad durante todo el proceso; desde el momento de recepción de la leche hasta el control de las características del queso listo para vender.
- Operarios.
Serán necesarios cinco operarios:
 - Uno, responsable de la máquina elevadora y ayuda en el saladero y en la sala de expedición del producto acabado,.
 - Dos, para traslado de quesos al saladero. Cuando termina la elaboración de queso proceden a limpiar y envasar quesos en las salas correspondientes.
 - Dos para la recepción de la leche, el proceso de elaboración de queso: cuajado; y para la limpieza de las instalaciones según se van desocupando para el saladero exclusivamente, llena y vacía cestones de queso. Por la tarde se encargan del acabado de los quesos.

Jornada Laboral

La jornada de trabajo en la fábrica comienza a las 8:00 h con la recepción de la leche. Hasta las 8:30 se recibe e higieniza la leche, circulando a continuación por el paterizador durante 15 min. La leche se reciben de 8:30 a 9:10. Desde esa hora y hasta las 9:50 h se le dan los tratamientos previos hasta su almacenamiento en los tanques refrigerados.

La leche se termina de pasterizar a las 8:45, hora en la que entra en las cubas de cuajar y donde permanece hasta las 9:45. A las 9:00, comienza a pasterizarse la leche enriquecida en los depósitos refrigerados, hasta las 9:30, hora en que queda llena la otra cuba. Aprovechando que la cuba de cuajar del queso termina de utilizarse y limpiarse a

las 10:00, se pasteuriza entonces la leche destinada a la segunda cuba, quedando llena esta segunda a las 10:30, tardando 1 h la pasteurización de los 5150 litros de leche.

En la primera cuba el proceso de cuajado termina a las 12:00 y en la segunda a las 13:00. La cuajada pasa directamente a la llenadora de moldes que termina su función a las 13:40. Mientras la dosificadora llena los segundos 300 moldes se procede a cargar las prensas neumáticas que previamente han sido descargadas por otros operarios. A las 14:00 los casi 800 quesos están siendo prensados.

Mientras los quesos ya prensados son llevados a la quitadora de moldes y dos operarios se dedican a llevar los quesos al saladero donde permanecen 15 min. sumergidos en la salmuera. Se dejan airear a continuación y a las 11:30 se acondicionan, siendo llevados seguidamente a la máquina a la salida del secadero donde son secados y llevados a la sala de maduración. Antes de las 12:00 los quesos ya madurados son llevados a la sala de envasado/etiquetado y posteriormente a la sala de expedición a la espera de ser recogidos por el camión de reparto de las grandes superficies por la tarde.

A la vez que se elabora el queso y se cuaja, otros dos operarios vacían las prensas neumáticas, quitan los quesos de sus moldes y los dejan en el saladero hasta por la tarde que se introducirán en la salmuera a la vez que se retire la tanda anterior. Estos operarios también emplearán el tiempo en ir limpiando la maquinaria según ha ido quedando desocupada, antes de que se reseque el suero o la cuajada.

De 14:00 a 15:00 se hace descanso para comer.

La jornada de la tarde comienza sacando los quesos del saladero y depositándolos en carritos para que se sequen durante 1 h y sean fácilmente transportables hasta la cámara de secado. Simultáneamente, se llenan de nuevo los cestones con la nueva remesa de quesos recién prensados.

Para poder introducir el queso nuevo en la cámaras de maduración se han de sacar primero los que han cumplido el mínimo periodo correspondiente:

El transporte de quesos entre las cámaras de secado, maduración y la Sala de Cepillado y Lavado requiere media hora por las tardes (15:00 – 15:30), ya que gracias a la carretilla elevadora puede hacerlo un operario tranquilamente.

Otros operarios, entre las 16:00 y las 16:30 en la cámara de secado, trasladan los quesos del saladero a cajas de plástico para formar palets de 11 alturas. Para tener un

control del tiempo que lleva cada queso en las cámaras, se asociará un papelito a cada caja de plástico no sacándose nunca los quesos de su interior hasta el momento de someterlos a las operaciones de lavado y acondicionado.

Hasta finalizar la jornada laboral a las 17:00, se emplea la última media hora en terminar de recoger y limpiar toda la industria.

18. CONSIDERACIONES FINALES.

Con esta Memoria, Anejos a la Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto; y Pliego de Condiciones; se estima quedan suficientemente detalladas las obras e instalaciones que integran este proyecto.

Y para que así conste y a los efectos oportunos que procedan, se firma esta Memoria en:

Cartagena a 22 de Noviembre de 2013.

Estudiante de Ingeniero Agrónomo

Pedro Javier Haro Rodríguez