

2019

TRABAJO FINAL

Ingeniería en Alimentos

Proyecto de instalación de
una fábrica de quesos de
pasta blanda

Profesores: Lima, Julio L. – Sola, Agustín

Alumna: Tilli, Camila

Índice

Índice	1
Resumen de tablas y gráficos	5
1. Resumen Ejecutivo	8
2. Introducción	9
2.1. Misión de la empresa	9
2.2. Antecedentes	10
3. Estudio de mercado.....	12
3.2. Definición del producto.....	12
3.2.1. Alimentos funcionales	14
3.2.2. Fitoesteroles.....	14
3.2.3. Mecanismo bioquímico del efecto hipocolesterolemico de los fitoesteroles y fitoestanoles.....	16
3.2.4. Dosis recomendada e indicaciones	18
3.2.5. Clasificación de quesos de pasta blanda.....	18
3.2.6. Presentaciones comerciales	25
3.2.7. Materias primas para la elaboración	25
3.3. Análisis del macroentorno	26
3.3.1. Datos generales de los establecimientos de la provincia de Buenos Aires	26
3.3.2. Producción de diferentes tipos de quesos	27
3.3.3. Distribución por cuenca de los establecimientos elaboradores	28
3.3.4. Tambos en la provincia de Buenos Aires	29
3.3.5. Tecnología industrial: Pasteurizadores/ Higienizadora/ Estandarizadora	30
3.3.6. Canales de comercialización	31
3.3.7. Capacidad instalada.....	32

3.3.8. Situación actual	35
3.3.9. Situación del mercado.....	37
3.4. Mercado consumidor	38
3.5. Mercado competidor	39
3.5.1. Bienes sustitutos	40
3.6. Mercado proveedor	41
3.7. Mercado distribuidor	42
3.8. Cuantificación de la demanda	42
3.8.1. Análisis histórico de la demanda.....	42
3.8.2. Localidades en las cuales se estima vender el producto	44
3.8.3. Pronostico de ventas.....	44
3.8.4. Análisis FODA.....	45
3.9. Subproductos	46
3.9.1. Suero	46
3.9.1.1. Ricota.....	49
3.9.2. Crema	50
3.10. Estrategia comercial.....	51
3.10. Conclusión	52
4. Estudio técnico	54
4.1. Tamaño normal y tamaño máximo del proyecto.....	54
4.2. Localización	55
4.2.1. Macrolocalización.....	55
4.2.2. Microlocalización.....	61
4.3. Productos terminados	62
4.3.1. Diagrama de flujo general del proceso	62

4.3.2. Composición de cada producto.....	67
4.3.3. Descripción del proceso de elaboración para este proyecto.....	69
4.3.4. Especificaciones:.....	72
4.3.5. Tiempos de proceso	73
4.3.6. Maquinaria para el proceso	74
4.3.7. Equipos auxiliares.....	96
4.4. Impacto ambiental	98
4.5. Subproductos	99
4.5.1. Ricota.....	99
4.5.2. Composición del producto:	102
4.5.3. Maquinaria	102
4.6. Layout.....	102
4.6.1. Plano general.....	103
4.6.2. Plano con maquinarias y su ubicación	105
4.6.3. Circulación de la materia prima y producto (desde que se comienza la elaboración hasta que sale de la fábrica como producto terminado).....	106
4.6.4. Circulación del personal	107
4.7. Iluminación.....	107
4.8. Balances de masa y energía	113
4.9. Limpieza.....	116
4.9.1. Organización de la limpieza.....	117
4.10. Programación de la producción	118
4.11. Resumen de materia prima necesaria por semana	118
4.12. Mobiliario	119
4.13. Logística	120

4.14. Mano de obra	125
5. Estudio legal	126
5.1. Denominación de venta	126
5.2. Régimen laboral y tributario	126
5.2.1. Organigrama.....	126
5.2.2. Función y tareas de cada empleado.....	127
5.2.3. Descansos y ropa de trabajo	128
5.2.4. Categorización y horarios de trabajo	129
5.2.5. Salario.....	131
6. Estudio económico	134
6.1. Costos	134
6.1.1. Costos de terreno.....	134
6.1.2. Costos de infraestructura.....	134
6.1.3. Costos de maquinaria y equipos auxiliares.....	134
6.1.4. Costos de amoblamiento	135
6.1.5. Costos de materia prima y envase	136
6.1.6. Costos de salario	137
6.1.7. Costos de ropa para empleados.....	137
6.1.8. Costos de luz y combustible	138
6.1.9. Costos varios	138
6.2. Costos fijos totales (CFT)	140
6.3. Costos variables totales (CVT)	141
6.4. Costos totales	141
6.4.1. Costo total unitario de cada producto	141
6.5. Estudio de la viabilidad económica del proyecto.....	143

6.5.1. Contribución marginal (CM)	144
6.5.2. Primer criterio	144
6.5.3. Segundo criterio	145
7. Estudio Financiero	148
7.1. Flujo de fondos	148
7.1.1. Secuencia de análisis de fondos	148
7.1.2. Construcción del flujo de fondos	150
7.2. Estudio de la viabilidad financiera.....	153
7.2.1. Valor Actual Neto (VAN).....	153
7.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)	153
7.3. Análisis de sensibilidad.....	154
7.4. Conclusiones.....	156
8. Bibliografía.....	157

Resumen de tablas y gráficos

Tabla 1. Número de industrias por estrato en la provincia de Buenos Aires.	26
Tabla 2. Número de plantas por cuenca, porcentaje que representan y porcentaje de leche procesada. ²⁴	28
Tabla 3. Cantidad de industrias de cada estrato que tiene y no tiene tecnología industrial. ²³	30
Tabla 4. Principales marcas de quesos Port Salut.	39
Tabla 5. Bienes sustitutos y sus respectivas marcas.	40
Tabla 6. Consumo per cápita de queso de alta humedad por año.	43
Tabla 7. Cantidad de habitantes por partido y distancia desde Lincoln.	44
Tabla 8. Composición general del suero lácteo. ³⁶	47
Tabla 9. Justificación de los puntajes que se exponen en la siguiente tabla para cada alternativa.	57

Tabla 10. Tabla de puntuaciones ponderadas para la localización.....	57
Tabla 11. Cantidad de tambos por partido durante el 2017.....	59
Tabla 12. Cantidad aproximada de cada ingrediente para queso 1.	68
Tabla 13. Cantidad aproximada de cada ingrediente para queso 2.	68
Tabla 14. Cantidad aproximada de cada ingrediente para queso 3.	69
Tabla 15. Forma de presentación de cada tipo de queso.	73
Tabla 16. Duración de cada etapa del proceso.	73
Tabla 17. Necesidades de vapor por día.	95
Tabla 18. Calor necesario para producir vapor.	95
Tabla 19. Composición química del suero antes y después de la elaboración de ricota.....	98
Tabla 20. Cantidad de cada ingrediente en la elaboración de ricota.	102
Tabla 21. Medidas, iluminancia y tiempos de uso de cada sector de la fábrica.	108
Tabla 22. Consumo en Watt de cada sector en cada periodo.	113
Tabla 23. Tipo de energía y consumo por día de cada equipo durante los primeros 3 años.	115
Tabla 24. Tipo de energía y consumo por día de cada equipo a partir del cuarto año.	116
Tabla 25. Organización de las tareas a llevar a cabo cada día de la semana.	118
Tabla 26. Necesidades de materia prima durante toda la vida del proyecto.	119
Tabla 27. Artículos extra a comprar para el resto de los sectores de la fábrica.	119
Tabla 28. Cantidad de empleados y función que cumplen.	125
Tabla 29. Horario laboral de cada empleado durante los primeros 3 años.....	131
Tabla 30. Horario laboral de cada empleado a partir del cuarto año.....	131
Tabla 31. Salario mensual de cada empleado durante los primeros 3 años.	133
Tabla 32. Salario mensual de cada empleado a partir del cuarto año.....	133
Tabla 33. Análisis de sensibilidad con respecto al precio de venta de cada producto.	155
Tabla 34. Análisis de sensibilidad con respecto al costo de la leche por litro.	155
Grafico 1. Representación del número de industrias por estrato. ²³	27
Grafico 2. Porcentaje de producción de diferentes tipos de queso en Argentina.	28
Grafico 3. Distribución porcentual de tambos por cuenca. ²⁴	30
Grafico 4. Representación de la cantidad de industrias de cada estrato que tiene y no tiene tecnología industrial. ²³	31

Grafico 5. Canales de comercialización y porcentaje de industrias que eligen cada uno. ²³	31
Grafico 6. Utilización de la capacidad instalada en la industria de alimentos y bebidas anual, de 2010 a 2018.	33
Grafico 7. Utilización de la capacidad industrial instalada desde Julio del 2017 a Septiembre del 2018.	34
Grafico 8. Alimentos funcionales relevados en supermercados de Capital Federal. ²⁹	38
Grafico 9. Consumo per cápita de queso de alta humedad por año. Proyección de la demanda a 10 años.	43
Figura 1. Estructura química de los principales fitoesteroles y fitoestanoles.	15
Figura 2. Niveles de acción de los fitoesteroles en la absorción, reesterificación y eflujo del colesterol. ⁶	17
Figura 3. Diferencias en la absorción de colesterol con y sin fitoesteroles.	17
Figura 4. Cuencas lecheras en la provincia de Buenos Aires ²⁴	29
Figura 5. Ubicación de los partidos que tienen tambos en el mapa de la provincia de Buenos Aires	60
Figura 6. Imagen satelital de la ubicación del terreno donde se ubicará la fábrica.	62
Figura 7. Ubicación de los quesos de 500 g y de las hormas en cada bandeja.	78
Figura 8. Vista frontal de la cámara frigorífica y ubicación de los racks.	79
Figura 9. Vista lateral de la cámara frigorífica y ubicación de los racks (el lado derecho es el fondo de la cámara).	80
Figura 10. Vista superior de la cámara frigorífica y ubicación de los racks.	81
Figura 11. Diagrama de flujo para la elaboración de ricota. ⁵²	100
Figura 12. Organigrama de la empresa y cantidad de empleados.	127
Figura 13. Escala salarial actualizada del gremio ATILRA para cada categoría.	132
Figura 14. Contribución margina. ⁶¹	144

1. Resumen Ejecutivo

En el presente proyecto se evalúa la viabilidad económica y financiera de instalar una fábrica elaboradora de quesos de pasta blanda en la localidad de Lincoln, provincia de Buenos Aires. Se propone producir tres clases diferentes de queso: una versión convencional, una versión light y una con agregado de fitoesteroles.

En la actualidad, el queso y en especial los de pasta blanda son de consumo masivo por toda la población en general. Se utiliza en diversas preparaciones culinarias y también se consume solo como tal. Asimismo, hay una tenencia creciente por parte de los consumidores con respecto a la incorporación de alimentos más saludables a su dieta. Por esta razón, se plantea incorporar una versión del queso que tenga beneficios para la salud.

El mercado consumidor que se considera, incluye ciudades del interior de la provincia de Buenos Aires en un radio no superior a 250 Km de distancia desde Lincoln. Al principio abarca un 1.5% de la población total y luego de 3 años se duplica.

El tamaño total del proyecto luego de 10 años es de 1989 toneladas de queso, con una producción anual de 117 toneladas durante los primeros 3 años y de 234 toneladas en los últimos 7 años. Se venderán en presentaciones de 500 g y de 3 Kg y a un precio de \$197.5/Kg para el convencional y el light y de \$274.6/Kg para el de fitoesteroles.

El estudio económico revela una contribución marginal positiva, con un punto de equilibrio correspondiente al 32.26% y un umbral de rentabilidad de 40.75% de la producción anual. Ambos están dentro del rango requerido indicando que el proyecto es viable económicamente.

Por otro lado, en el estudio financiero se obtiene a partir del flujo de fondos un valor para el VAN de \$854156.95 y para el TIR de 60% teniendo en cuenta una tasa de corte de 57%. Esto demuestra que el proyecto es viable financieramente.

2. Introducción

2.1. Misión de la empresa

El proyecto plantea la producción de una línea de quesos Port Salut, uno convencional, uno light y uno light con fitoesteroles. Además, se utilizará el suero que es uno de los subproductos de la elaboración de queso para producir ricota.

La idea es poder presentar ante el consumidor variedades del mismo queso que se adapten a sus necesidades. Además, formará parte de la línea un alimento funcional que es el queso con fitoesteroles.

Si bien lo primero que se buscará es dar a conocer la nueva marca, y sus productos, la empresa tendrá una perspectiva orientada a promover el consumo de alimentos más saludables. Por esto, se tratará de incrementar los volúmenes de producción de este queso funcional con el correr de los años.

En la actualidad se observa un crecimiento en el interés de la población por los alimentos saludables, naturales o con características beneficiosas. Cada vez se busca más información acerca de que es mejor consumir prestando mayor atención a los rótulos o lo que está inscripto en el producto. Por lo tanto, sería lógico que creciera el consumo de un producto de este tipo. Una idea a futuro sería ir incorporando más productos de este estilo una vez que la empresa sea reconocida, algo para lo que se requiere un tiempo mayor a 10 años que es lo que se plantea para este proyecto.

Por otro lado, es de gran relevancia para las empresas chicas poder reutilizar los subproductos y sacarle algún provecho. Esta es la razón por la cual se utilizará el suero para elaborar ricota. Además de tener un ingreso más, se evitará tener que hacer tratamiento de efluentes, lo cual generaría un costo extra.

A pesar de procesar el suero, seguirá quedando un resto que no podrá ser desechado tal y como esta. Por lo tanto, se donará a empresas elaboradoras de productos deshidratados.

En cuanto a la crema proveniente del desnatado, se venderá como crema de uso industrial a fabricas elaboradoras de manteca.

Por último, la empresa será pequeña y apuntará a vender sus productos en la región y zonas cercanas, donde será más sencillo ingresar con una nueva marca en cuanto a competencia, publicidad y cantidad de personas.

2.2. Antecedentes

Hasta donde alcanzan los hallazgos arqueológicos solo se pueden ofrecer suposiciones sobre la cuestión de cómo y cuándo surgió el queso. Sin embargo, es prácticamente seguro que los primeros quesos aparecieron una vez iniciada la domesticación de los animales en el Neolítico, hace 10000-12000 años.

La cabra y la oveja fueron los primeros en domesticarse y 2000 años después la vaca. Parece que apareció como un hecho tanto espontáneo como natural, aunque los griegos se lo atribuyeron a un origen pino (al hijo del Dios Apolo, llamado Aristeo), no obstante, la observación y curiosidad del hombre fueron fundamental en el descubrimiento del queso:

- > La primera observación de éste fue ver que la leche tras cierto tiempo se cuajaba.
- > La segunda curiosidad fue que la influencia de las temperaturas en este proceso generaba que la leche se cuajara más rápido.
- > La tercera, que cuando la leche cuajada se solidificaba y se vertía el líquido, la cuajada se hacía más consistente y en este estado podía conservarse más tiempo.
- > La cuarta, es el descubrimiento del cuajo, enzima digestiva que se extrae del estómago de un cabrito o cordero.

Existe una leyenda de este descubrimiento: un pastor de Asia Menor, con el nombre de Kanama, guardo la leche ordeñada de su rebaño en un odre -bolsa hecha con los estómagos de los rumiantes- y tras cierto tiempo de viaje y por las altas temperaturas del desierto, encontró la leche coagulada y fermentada. De manera casual, se vio el efecto coagulante que

tenían los jugos estomacales en la leche, y posteriormente el hombre busco los medios para provocar dicha transformación¹.

La primera fábrica para la producción industrial del queso se abrió en Suiza en 1815, pero fue en los Estados Unidos donde la producción a gran escala empezó a tener realmente éxito. Se considera responsable de ello frecuentemente a Jesse Williams, propietario de una granja lechera de Rome, Nueva York, y que en 1851 empezó a fabricar queso en una cadena de montaje con la leche de las granjas cercanas. Durante décadas, fueron comunes este tipo de asociaciones entre granjas.²

¹ Historia del queso – Enciclopedia del queso

² Breve historia del queso

3. Estudio de mercado

3.2. Definición del producto

Queso: producto fresco o madurado que se obtiene por separación parcial del suero de la leche o leche reconstituida (entera, parcial o totalmente descremada), o de sueros lácteos, coagulados por la acción física, del cuajo, de enzimas específicas, de bacterias específicas, de ácidos orgánicos, solos o combinados, todos de calidad apta para uso alimentario; con o sin el agregado de sustancias alimenticias y/o especias y/o condimentos, aditivos específicamente indicados, sustancias aromatizantes y materiales colorantes.

Se entiende por Queso Fresco el que está listo para el consumo poco después de su fabricación. Se entiende por Queso Madurado el que ha experimentado los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos de la variedad de queso.

Clasificación: La siguiente clasificación se aplicará a todos los quesos y no impide el establecimiento de denominaciones y requisitos más específicos, característicos de cada variedad de quesos que se establezcan en el presente capítulo.

-De acuerdo con el contenido de materia grasa del extracto seco en porcentaje, los quesos se clasifican en:

>Extra graso o Doble crema: cuando contengan no menos del 60%.

>Grasos: cuando contengan entre 45,0 y 59,9%.

>Semigrasos: cuando contengan entre 25,0 y 44,9%.

>Magros: cuando contengan entre 10,0 y 24,9%.

>Descremados: cuando contengan menos de 10,0%.

-De acuerdo con el contenido de humedad, en porcentaje, los quesos se clasifican en:

>Quesos de baja humedad (generalmente conocidos como de pasta dura): humedad hasta 35,9%.

>Quesos de mediana humedad (generalmente conocidos como de pasta semidura): humedad entre 36,0 y 45,9%.

>Quesos de alta humedad (generalmente conocidos como de pasta blanda o macíos): humedad entre 46,0 y 54,9%.

>Quesos de muy alta humedad (generalmente conocidos como de pasta muy blanda o mole): humedad no menor a 55,0%.

Los quesos de muy alta humedad se clasificarán a su vez de acuerdo con: si han recibido o no, tratamiento térmico luego de la fermentación, en:

*Quesos de muy alta humedad tratados térmicamente

*Quesos de muy alta humedad.³

- Queso Por Salut o Queso Saint Paulin: producto de alta humedad, graso, elaborado con leche entera o leche estandarizada, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

-Masa: semi-cocida, moldeada, prensada, salada y madurada.

-Pasta: blanda, consistencia elástica; sabor dulce; aroma acentuado típico; color blancoamarillento o débilmente rojizo.

-Corteza: lisa, bien formada, resistente.

-Forma: cilíndrica achatada o paralelepípeda.

-Tiempo de maduración: mín. 30 días.

-Peso: máx. 4 kg.⁴

El queso Port Salut convencional no tendrá ninguna variante en su proceso y cumplirá con los requisitos del Código Alimentario Argentino, sin embargo, el light estará reducido en grasas en un porcentaje del 50% con respecto al convencional.

El queso con fitoesteroles será light también, pero con el agregado de este compuesto.

³ Artículo 605 – Capitulo VIII, CAA

⁴ Artículo 625 – Capitulo VIII, CAA

Todos estarán dentro de la categoría de quesos magros y de alta humedad, ya que su porcentaje de materia grasa estará entre 10 y 25% y la humedad entre 46 y 55%.

3.2.1. Alimentos funcionales

Los alimentos funcionales presentan la característica particular de que uno o varios de sus componentes (por ejemplo los esteroides vegetales), una determinada combinación de ellos, o la ausencia de alguno(s), afecta a una o varias funciones diana en un organismo, de modo específico y positivo, produciendo un efecto fisiológico más allá del valor nutricional tradicionalmente considerado del alimento, contribuyendo así a mantener o mejorar el estado de salud y bienestar o a reducir el riesgo de sufrir determinadas enfermedades o alteraciones. Un producto alimenticio puede ser funcional para la práctica totalidad de la población o sólo para una mayoría de personas de un subgrupo particular, por ejemplo, las afectadas de un factor de riesgo cardiovascular, un desorden gastrointestinal o con sobrepeso u obesidad. Los alimentos funcionales continúan siendo alimentos, no son píldoras.

A la hora de evaluar estos alimentos, la seguridad no es lo único a considerar, sino que se ha de tener en cuenta otro aspecto clave: la eficacia.

Dentro de esta clasificación encontramos alimentos fortificados con ω -3 / ω -6, Vit.C y E, β -carotenos y fibra, alimentos enriquecidos con fitoesteroides, probióticos, prebióticos, sustancias antioxidantes, alimentos para celíacos, alimentos para deportistas, etc.⁵

3.2.2. Fitoesteroides

Los fitoesteroides y sus formas reducidas, los fitoestanoles, son esteroides de origen vegetal ampliamente distribuidos en la naturaleza y cuya estructura es muy similar a la del colesterol. Si bien los fitoesteroides químicamente identificados suman más de 25 estructuras diferentes, son tres los que están en mayor proporción en sus fuentes de origen: el α -sitosterol, el campesterol y el stigmasterol, quienes en su conjunto constituyen el 95-98% de los fitoesteroides identificables en extractos vegetales. Los fitoesteroides comparten con el

⁵ El libro blanco de los esteroides vegetales

colesterol el núcleo central de la molécula, la diferencia estructural con el colesterol y entre los diferentes fitoesteros radica en la cadena hidrocarbonada lateral.

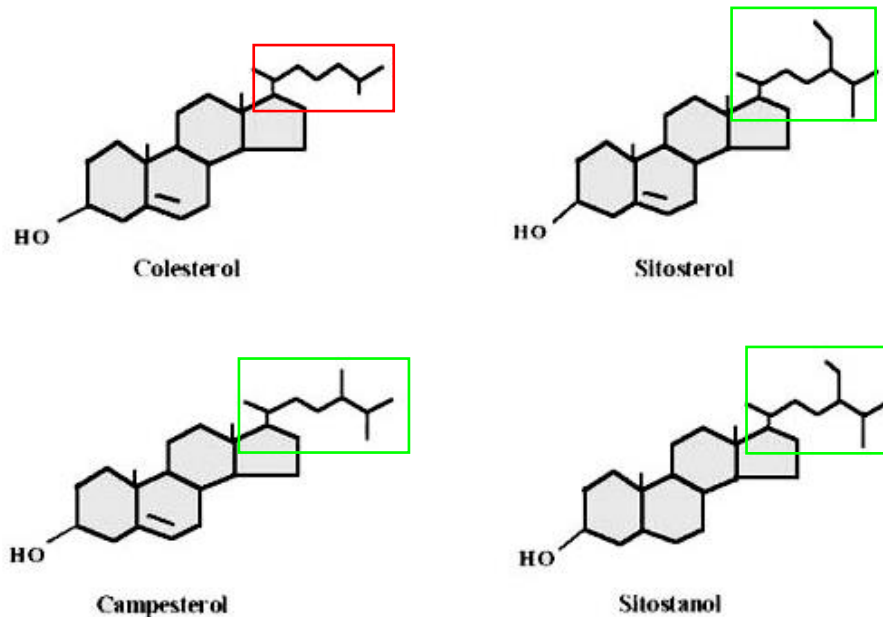


Figura 1. Estructura química de los principales fitoesteros y fitoesteranos.⁶

En los vegetales actúan como componente estructural de la membrana celular, la misma función que el colesterol cumple en las células animales. Se encuentran en casi todos los vegetales y, en mayor proporción, en semillas oleaginosas, aceites, cereales, legumbres y frutos secos.⁷

Desde hace años se conoce que estos esteroides producen efectos hipocolesterolemicos cuando son ingeridos en el rango de 1-3 g/día, por lo cual se les considera como importantes aliados en la prevención de las enfermedades cardiovasculares, siendo su consumo indicado para individuos con hipercolesterolemias leves o moderadas.

⁶ "Fitoesteros y fitoesteranos: aliados naturales para la protección de la salud cardiovascular" – Revista chilena de nutrición.

⁷ "Fitoesteros aliados contra el colesterol malo" - Anmat

3.2.3. Mecanismo bioquímico del efecto hipocolesterolemico de los fitoesteroles y fitoestanoles

No está totalmente elucidado el mecanismo mediante el cual los fitoesteroles y los fitoestanoles dietarios ejercen efectos hipocolesterolémicos. Sin embargo, basado en sus propiedades fisicoquímicas, se ha postulado que estas sustancias actúan en tres niveles diferentes: a) inhiben la absorción a nivel intestinal del colesterol, tanto aquel de origen dietario como biliar, b) inhiben la re esterificación del colesterol a nivel de la actividad de la ACAT y c) aumentan la actividad y la expresión del transportador tipo ABC, acelerando el eflujo de colesterol desde las células intestinales al lumen intestinal. Debido a que los fitoesteroles son más lipofílicos que el propio colesterol, propiedad derivada de las características de mayor extensión y complejidad de la cadena lateral, los esteroides y los estanoles desplazarían competitivamente al colesterol desde la micela mixta formada por la acción de los fosfolípidos y de las sales biliares en el lumen intestinal. De esta forma, al tomar contacto la micela mixta con el ribete en cepillo formado por las microvellosidades de las células intestinales, los fitoesteroides ocuparían el lugar del colesterol. El colesterol no emulsionado (desplazado de la micela) no puede ser absorbido y es eliminado con las deposiciones. Por su parte, los fitoesteroides y más particularmente los fitoestanoles presentan escasa absorción a nivel intestinal, por lo cual durante el proceso de transferencia de los ácidos grasos y monoglicéridos desde la micela a las células intestinales, y que produce el desensamblaje de la micela mixta, los esteroides y estanoles se liberarían acompañando al colesterol no absorbido, siendo finalmente excretados con las deposiciones. Este constituiría el primer nivel de acción de los esteroides. La absorción intestinal de los fitoesteroides es extremadamente baja (menos del 0,5%-1%) y la de los fitoestanoles menor aún. Sin embargo, cuando estos esteroides (y estanoles) son absorbidos, ejercerían una inhibición de la ACAT (segundo nivel de acción), con lo cual el colesterol no sería eficientemente reesterificado e incorporado a los quilomicrones, estimulado así el eflujo hacia el lumen intestinal del colesterol no esterificado. Los esteroides producirían una sobre-expresión de los genes que codifican las proteínas de la estructura del transportador ABC, acelerando así el eflujo de colesterol (tercer nivel de acción).⁶

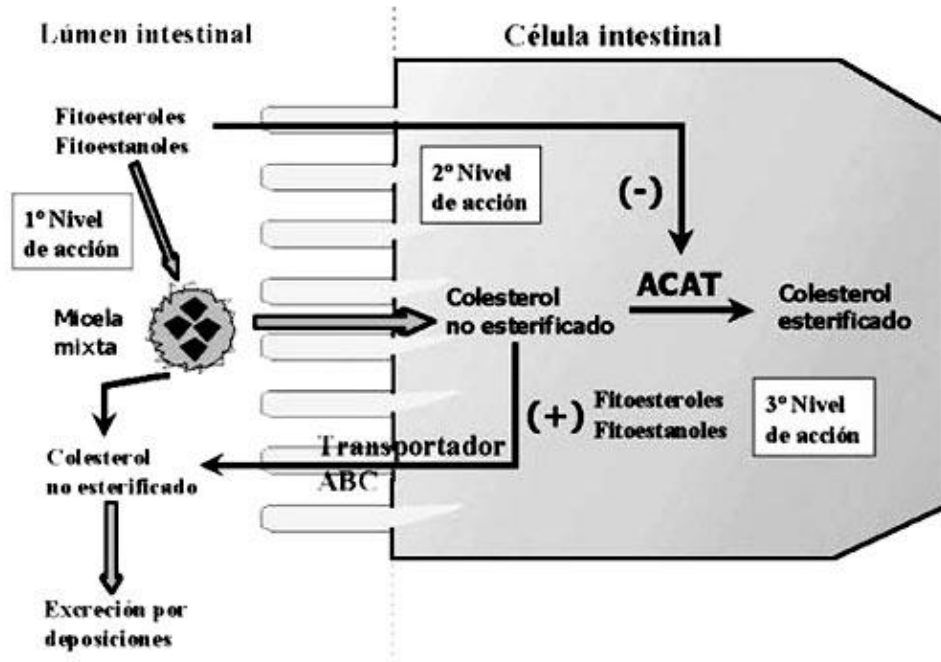


Figura 2. Niveles de acción de los fitoesteroides en la absorción, reesterificación y eflujo del colesterol.⁶

Para entender mejor:

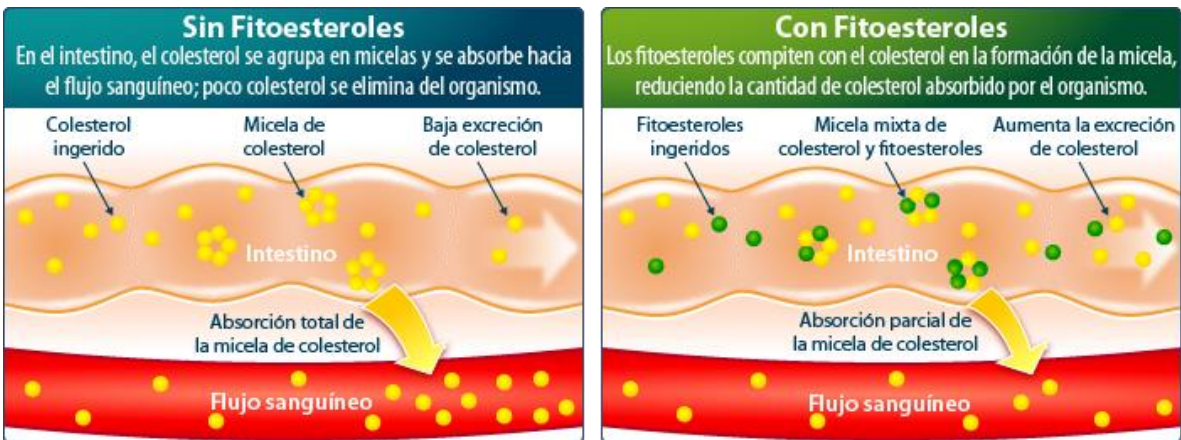


Figura 3. Diferencias en la absorción de colesterol con y sin fitoesteroides.⁸

⁸ Los fitoesteroides beneficios – DIETAS DEPORTIVAS

3.2.4. Dosis recomendada e indicaciones

Hay numerosas evidencias científicas, de estudios clínicos controlados, en la que se indica que el consumo de fitoesteroles o estanoles en dosis de 1.5-4 g/día disminuye la colesterolemia en promedio de 10%, con una variabilidad entre 5 y 25%. Esto ocurre, aunque la dieta sea baja en colesterol, porque la bilis transporta grandes cantidades de colesterol al intestino, cuya reabsorción se dificulta cuando se ingieren esteroides vegetales.

Hay un dintel, ya que el efecto hipocolesterolemiante es dependiente de la dosis, hasta 2 g/día, pero ya no aumenta con dosis superiores, por lo que ésta es la dosis recomendada.

Puesto que son moléculas grasas, para facilitar su mezcla con la matriz del alimento, los fitoesteroles/estanoles se incorporaron inicialmente a alimentos grasos como las margarinas. Sin embargo, el efecto de reducir el colesterol se mantiene cuando estos compuestos se añaden a alimentos poco grasos, como lácteos desnatados e, incluso, zumos y productos de panadería.

Existen actualmente presentaciones de alimentos comerciales: leche, yogurt, jugos, margarinas, galletas, cereales, a los que se les ha agregado esteroides vegetales en su composición.⁹

3.2.5. Clasificación de quesos de pasta blanda

- Queso Blanco: producto elaborado con leche entera, parcial o totalmente descremada, coagulada por acidificación láctica complementada o no por cuajo y/o enzimas específicas.

Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

-Masa: cruda, desuerada, salada o no, no madurada.

-Pasta: blanda, finamente granulada, desmenuzable, algo untuosa; aroma agradable y poco perceptible; sabor dulce o ligeramente ácido; color blanco amarillento uniforme.

-Estabilización: mín. 24 hs.

-Se mantendrá en fábrica y hasta su expendio a una temperatura inferior a 10°C.¹⁰

⁹ Fitoesteroides y fitoestanoles: Propiedades saludables – Revista Horizonte Medico

¹⁰ Artículo 613 – Capitulo VIII, CAA

- Queso Petit Suisse: productos de muy alta humedad elaborados con leche entera o leche estandarizada, con o sin el agregado de crema; acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

-Masa: blanda, desuerada, amasada o no, pudiendo ser ligeramente prensada y salada.

-Pasta: blanda, fina, untuosa, homogénea, inconsistente; aroma suave y agradable; sabor ligeramente salado o ácido-dulce; color blanco-amarillento uniforme.

-Estabilización: mín. 24 hs.¹¹

- Queso Neufchatel: producto de muy alta humedad elaborado con leche entera o leche estandarizada, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

-Masa: blanda, desuerada, amasada con crema, pudiendo ser ligeramente prensada y salada.

-Pasta: blanda, fina, untuosa, inconsistente; aroma suave y agradable; sabor ligeramente salado o ácido-dulce; color blanco-amarillento uniforme.

-Estabilización: mín. 24 hs.

-Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

Agua: máx. 72.5%

Grasas (s/extracto seco): mín. 60%.

-Este producto se rotulará: "Queso Neufchatel". Cuando la crema agregada sea previamente batida, este producto se rotulará: "Queso Fontainebleau".¹²

- Queso Mascarpone: producto de muy alta humedad elaborado con leche entera y crema, coagulada por el calor y ácidos permitidos a ese efecto. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

-Masa: cruda, desuerada y amasada.

¹¹ Artículo 615 – Capitulo VIII, CAA

¹² Artículo 616 – Capitulo VIII, CAA

-Pasta: blanda (fresca), fina, untuosa, homogénea; aroma agradable y poco perceptible; sabor poco acentuado, ligeramente dulce que recuerda a manteca; color blanco amarillento uniforme. Contenido graso en el extracto seco: no menor de 80%.

-Estabilización: mín. 24 hs.¹³

- Queso Cottage: queso de muy alta humedad, semigraso, no madurado que se obtiene por coagulación de la leche por la acción de cuajo, enzimas específicas, bacterias lácticas específicas y ácidos permitidos, solos o combinados. Deberá responder a los siguientes requisitos:

- Consistencia: blanda.

- Textura: heterogénea, compuesta por una fase granulada predominante, la que puede o no estar cubierta por otra fase líquida cremosa.

- Color: blanco amarillento.

- Sabor: láctico, suave, ligeramente ácido.

- Olor: láctico, poco perceptible.

- Corteza: no posee.

- Ojos: no posee.

Características distintivas del proceso de elaboración:

- Obtención de una masa por coagulación de la leche por acción de bacterias lácticas específicas y/o ácidos permitidos, no madurada, salada o no. Esta masa de textura granulada puede ser adicionada o no de una masa líquida a base de crema.

- Estabilización y maduración: el lapso de estabilización y maduración en ningún caso podrá ser inferior a 24 horas.

El Queso Cottage deberá ser mantenido a una temperatura inferior a los 8°C durante todo el período de conservación y comercialización.¹⁴

- Queso Mozzarella: queso que se obtiene por hilado de una masa acidificada (producto

¹³ Artículo 617 – Capítulo VIII, CAA

¹⁴ Artículo 617 bis – Capítulo VIII, CAA

intermedio obtenido por coagulación de la leche por medio de cuajo y/u otras enzimas coagulantes apropiadas), complementada o no por la acción de bacterias lácticas específicas. Podrá ser de mediana, alta o muy alta humedad y extra graso, graso o semigraso. Deberá responder a los siguientes requisitos:

-Consistencia: semidura a semiblanda según el contenido de humedad, materia grasa y grado de maduración.

-Textura: fibrosa, elástica y cerrada.

-Color: blanco a amarillento, uniforme, según el contenido de humedad, materia grasa y grado de maduración.

-Sabor: láctico, poco desarrollado a ligeramente picante según el contenido de humedad, materia grasa y grado de maduración.

-Olor: láctico, poco perceptible.

-Corteza: no posee.

-Ojos: no posee. Eventualmente podrá presentar aberturas irregulares (ojos mecánicos).

Cuando el Queso Mozzarella contenga especias, condimentos, sustancias alimenticias y/o aromatizantes / saborizantes, presentará las características sensoriales acordes con los agregados realizados.

Características distintivas del proceso de elaboración:

-Obtención de una masa acidificada sin hilar.

-Hilado de la masa en baño de agua caliente.

-Salado.

-Estabilización y maduración: mínimo de 24 horas.

Deberá conservarse hasta y durante su expendio a una temperatura no superior a 12 °C y en caso de contenido de humedad comprendido entre 55 y 60 % m/m, la misma no excederá los 8 °C.¹⁵

- Queso Caccio: producto de alta y muy alta humedad, semigraso, elaborado con leche

¹⁵ Artículo 618 – Capítulo VIII, CAA

entera o leche estandarizada, coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- Masa: cruda, prensada, estacionada, fermentada, hilada, moldeada, salada.
- Pasta: blanda, aroma poco perceptible; sabor muy poco desarrollado y limpio; color blanco amarillento uniforme.
- Corteza: entera, lisa, de color blanco-amarillento.
- Forma: cilíndrica achatada, paralelepípeda o piriforme.
- Tiempo de maduración: mín. 3 días.
- Peso: hasta 3 Kg.¹⁶

- Queso de Crema: producto de muy alta humedad, doble crema, elaborado con leche entera y crema, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- Masa: blanda, desuerada, amasada o no, pudiendo ser ligeramente prensada y salada.
- Pasta: blanda, fina, untuosa, homogénea, inconsistente, aroma suave y agradable, sabor ligeramente salado o ácido-dulce, color blanco-amarillento uniforme.
- Estabilización: mín. 24 hs.
- Deberá cumplir con las siguientes exigencias:
Agua, máx. 72.5%
Grasas (s/extracto seco): mín. 60.0%.¹⁷

“Los quesos Blanco, Ricotta, Petit Suisse, Neufchatel, Fontainebleau, Mascarpone, Caccio y de Crema, deberán mantenerse inmediatamente después de elaborados y hasta su expendio a una temperatura inferior a 10°C.”

- Queso Cuartirolo: producto de alta y muy alta humedad, graso, elaborado con leche entera o leche estandarizada, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

¹⁶ Artículo 619 – Capitulo VIII, CAA

¹⁷ Artículo 620 – Capitulo VIII, CAA

- Masa: cruda, moldeada, prensada, salada y madurada.
- Pasta: blanda, cerrada, algo elástica; sabor ligeramente ácido; aroma suave y agradable; color blanco-amarillento uniforme.
- Corteza: entera, ligeramente consistente, lisa o rugosa.
- Forma: cilíndrica achatada o paralelepípeda.
- Tiempo de maduración y peso:
Mín. 20 días, para los que pesan menos de 2.5 Kg.
Mín. 30 días, para los que pesan 2.5 a 5 Kg.¹⁸

- Queso Cremoso: producto de alta y muy alta humedad, elaborado con leche entera o leche estandarizada, con o sin el agregado de crema, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- Masa: cruda, moldeada, refrigerada, salada y madurada en frío.
- Pasta: blanda, cerrada, algo elástica y grasosa; sabor dulce característico, ligeramente ácido; aroma suave y agradable; color blanco-amarillento uniforme.
- Contenido de grasas en el extracto seco, mín. 50%.
- Corteza: entera, lisa o ligeramente rugosa, de consistencia adecuada.
- Forma: cilíndrica achatada o paralelepípeda.
- Tiempo de maduración y peso:
Mín. 20 días, para los que pesan menos de 2.5 Kg.
Mín. 30 días, para los que pesan 2.5 a 5 Kg.¹⁹

- Queso Brie y Queso Camembert: producto de alta humedad, graso, elaborado con leche entera o leche estandarizada, coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- Masa: cruda, moldeada, desuerada, salada y madurada en cámara fría.

¹⁸ Artículo 621 – Capítulo VIII, CAA

¹⁹ Artículo 622 – Capítulo VIII, CAA

-Pasta: blanda, compacta, untuosa, homogénea; sabor ligeramente picante; aroma característico y pronunciado; color amarillento uniforme.

-Superficie: recubierta de mohos de color blanco-grisáceo (*Penicillium candidum* o *Penicillium camemberti*) no veteados.

-Forma: cilíndrica achatada.

-Tiempo de maduración, mín. 3 semanas.

-Cuando el peso sea aproximadamente de 2 Kg se rotulará: "Queso Brie". Cuando el peso de la pieza sea menor de 500 g. y su tiempo de maduración inferior a 1 mes, este producto se rotulará: "Queso Camembert".²⁰

- Queso Limburgo y Queso Romadur: producto de alta humedad, graso, elaborado con leche entera o leche estandarizada, coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

-Masa: cruda, moldeada, salada y madurada con bacterias (*Bacterium casei limburgensis* y *Tetracoccus liquefaciens*).

-Pasta: blanda, compacta, inconsistente, untuosa, homogénea en la periferia y algo más firme en la parte central; de color blanco-amarillento en la periferia y algo más claro en el centro; de sabor típico característico y aroma fuerte y penetrante originado por la proteólisis enzimática y microbiana.

-Superficie: entera, lisa, de color ocre claro.

-Forma: paralelepípeda.

-Tiempo de maduración, mín. 45 días.

-Peso, menor de 1 Kg.²¹

- Queso Criollo: producto de alta humedad, graso, elaborado con leche entera o leche estandarizada, acidificada por cultivo de bacterias lácticas y coagulada por cuajo y/o enzimas específicas. Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

-Masa: semi-cocida, moldeada, prensada, salada y madurada.

²⁰ Artículo 623 – Capítulo VIII, CAA

²¹ Artículo 624 – Capítulo VII, CAA

- Pasta: compacta, elástica y de cierta consistencia con algunos ojos bien diseminados; sabor dulce característico, aroma suave, limpio y bien desarrollado; color amarillento uniforme.
- Corteza: lisa, de consistencia adecuada.
- Forma: paralelepípeda y sección transversal cuadrada de 20 cm. de lado aproximadamente.
- Tiempo de maduración: mín. 30 días.
- Peso: 3 a 5 Kg.²²

3.2.6. Presentaciones comerciales

Estos quesos se encuentran en diversas presentaciones en el mercado dependiendo del tipo de queso y la empresa elaboradora. Hay hormas de aproximadamente 3 Kg, envases de 1 kg, de 500 g o porciones fraccionadas por el propio vendedor de diferentes pesos. Generalmente, las hormas son utilizadas por comercios y grandes empresas, a diferencia de las otras dos que son las formas más habituales de compra por el consumidor final.

El fraccionamiento tiene que ver con una cuestión de vida útil, ya que al ser un alimento perecedero se debe consumir rápidamente. Además, resulta más económico comprarlo de esta manera que en envases individuales.

Para este proyecto, lo más conveniente será tener versiones individuales además de las hormas para que pueda apreciarse la presencia de la nueva marca y las características de los quesos que se pretenden vender.

3.2.7. Materias primas para la elaboración

En la elaboración de quesos en general, según el CAA se utilizan:

-Ingredientes obligatorios: leche y/o leche reconstituida (integral o entera, semi desnatada o parcialmente descremada, desnatada o descremada y/o suero lácteo). Se entiende por leche la proveniente de especies bovina, caprina, ovina o bufalina. Cuando no exista una referencia específica de la especie, entienda como leche bovina. Coagulante apropiado (de naturaleza física y/o química y/o bacteriana y/o enzimática).

²² Artículo 626 – Capítulo VIII, CAA

-Ingredientes opcionales: cultivo de bacterias lácticas u otros microorganismos específicos, cloruro de sodio, cloruro de calcio, caseína, caseinatos, sólidos de origen lácteo, especias, condimentos u otros ingredientes opcionales, permitidos solamente conforme a lo previsto explícitamente en los artículos que describen variedades individuales o grupos de variedades individuales de ciertas variedades particulares de quesos.

3.3. Análisis del macroentorno

La Dirección de Lechería realizó un relevamiento de la industria láctea argentina y a partir de sus resultados se obtuvieron datos de interés para este proyecto.

3.3.1. Datos generales de los establecimientos de la provincia de Buenos Aires

De acuerdo al volumen diario de recibo, las plantas relevadas en la provincia de Buenos Aires se pueden clasificar en estratos:

Volumen por estrato (litros)	Cantidad de industrias	% de participación
1 a 1000	56	19
1001 a 3000	59	20
3001 a 5000	33	11
5001 a 10000	54	18
10001 a 25000	44	15
25000 a 50000	23	8
50001 a 100000	9	3
100001 a 250000	4	1
250001 a 500000	3	1
Más de 500001	3	1
No recibe leche cruda	5	2
No se encuentra elaborando	3	1
Total general	296	100

Tabla 1. Número de industrias por estrato en la provincia de Buenos Aires.²³

²³ Relevamiento de la industria láctea argentina – Dirección de Lechería

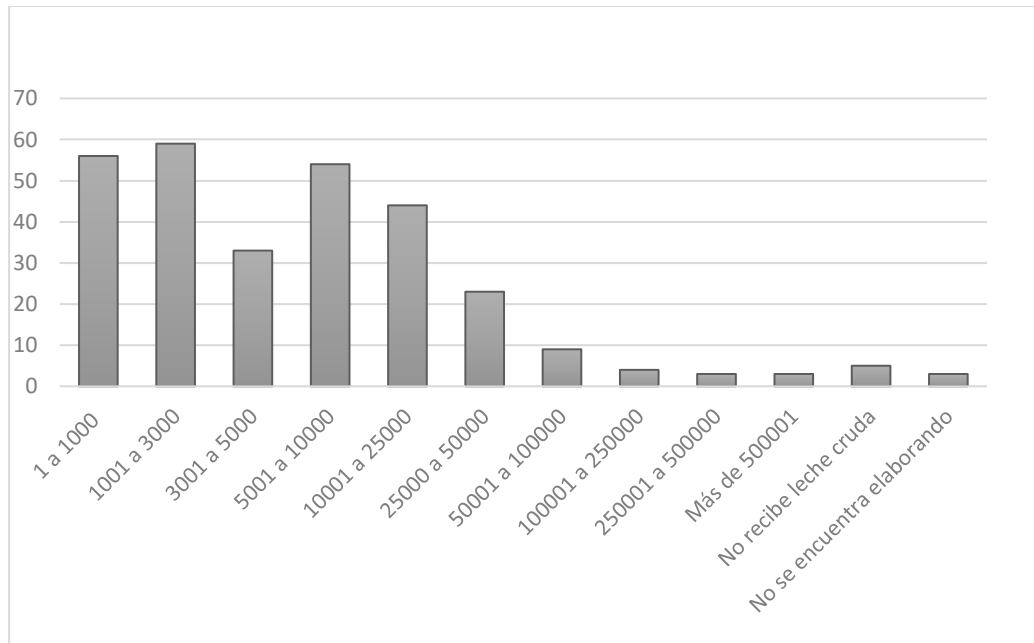


Grafico 1. Representación del número de industrias por estrato.²³

Además de esto, el 89% de las industrias elaboran queso y solo un 11% otros productos distintos de este.

Como se puede observar, casi de la mitad de las industrias queseras son micro pymes que procesan menos de 5000 litros al día.²³

3.3.2. Producción de diferentes tipos de quesos

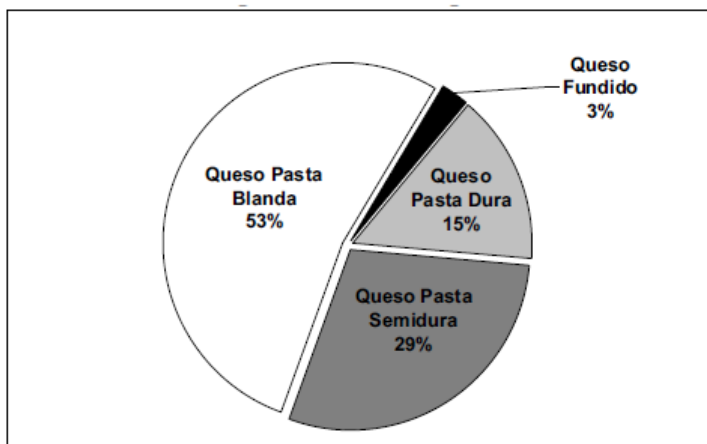


Gráfico 2. Porcentaje de producción de diferentes tipos de queso en Argentina.²⁴

3.3.3. Distribución por cuenca de los establecimientos elaboradores

CUENCA	Nª Plantas	% Plantas	% Litros
Abasto Sur	75	27,57%	35,69%
Abasto Norte	40	14,71%	15,67%
Oeste	78	28,68%	28,04%
Mar y Sierras	45	16,54%	3,24%
Fuera de Cuenca	22	8,09%	16,52%
Sur	12	4,41%	0,85%
TOTALES	272	100,00%	100,00%

Tabla 2. Número de plantas por cuenca, porcentaje que representan y porcentaje de leche procesada.²⁴

²⁴ Resumen estadístico de la cadena láctea en la provincia de Buenos Aires – Ministerio de Asuntos Agrarios

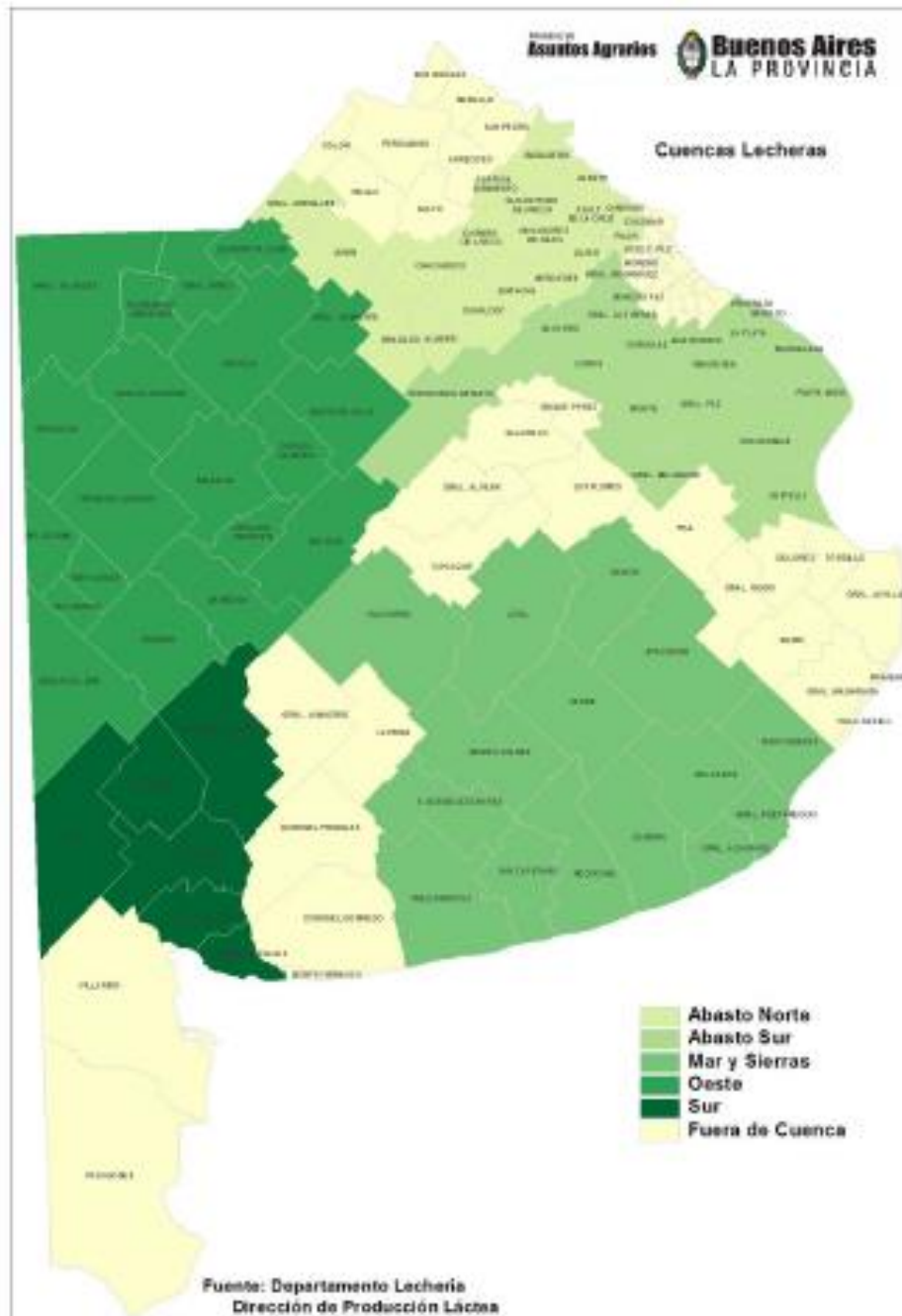


Figura 4. Cuencas lecheras en la provincia de Buenos Aires²⁴.

3.3.4. Tambos en la provincia de Buenos Aires

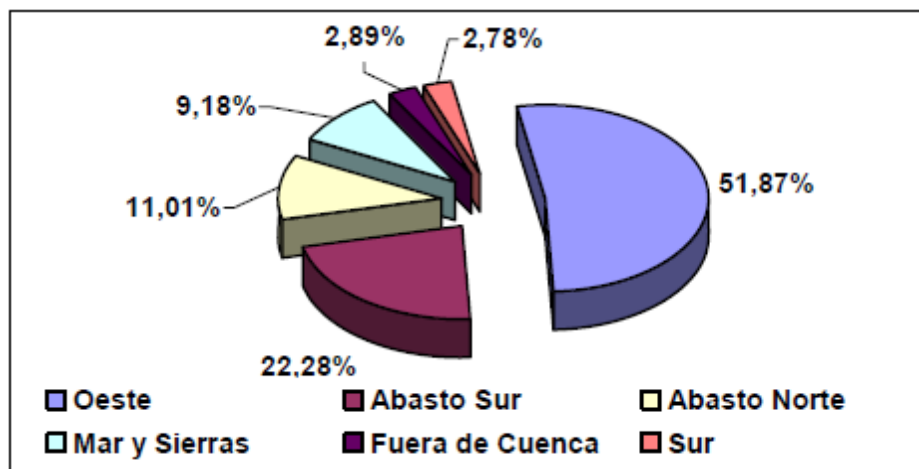


Gráfico 3. Distribución porcentual de tambos por cuenca.²⁴

3.3.5. Tecnología industrial: Pasteurizadores/ Higienizadora/ Estandarizadora

Volumen por estrato (litros)	No	Si
1 a 1000	48	3
1001 a 3000	45	10
3001 a 5000	18	15
5001 a 10000	14	31
10001 a 25000	11	36
25000 a 50000	4	18
50001 a 100000	2	9
100001 a 250000	3	8
250001 a 500000	3	3
Más de 500001	1	3
Otras	9	2
Total general	158	138

Tabla 3. Cantidad de industrias de cada estrato que tiene y no tiene tecnología industrial.²³

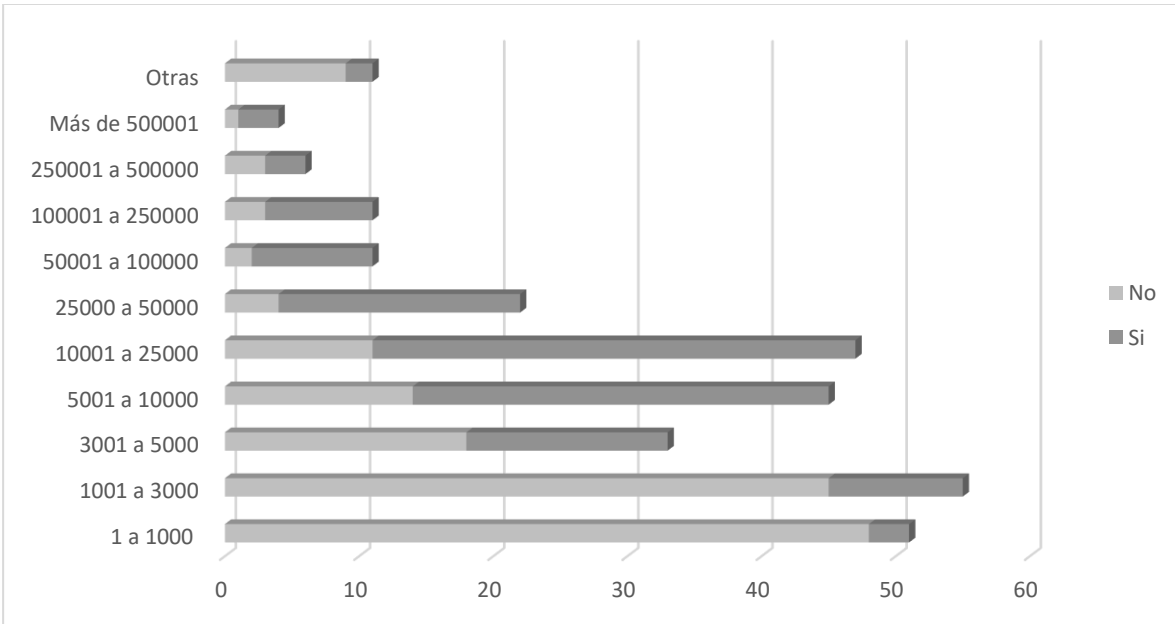


Gráfico 4. Representación de la cantidad de industrias de cada estrato que tiene y no tiene tecnología industrial.²³

Como se puede ver en la tabla y en el gráfico, mientras menos litros de leche se procesan menos tecnología posee la industria. Recién a partir del estrato 10001 a 25000 la relación se invierte y son más las industrias que poseen este tipo de maquinaria que las que no.

3.3.6. Canales de comercialización

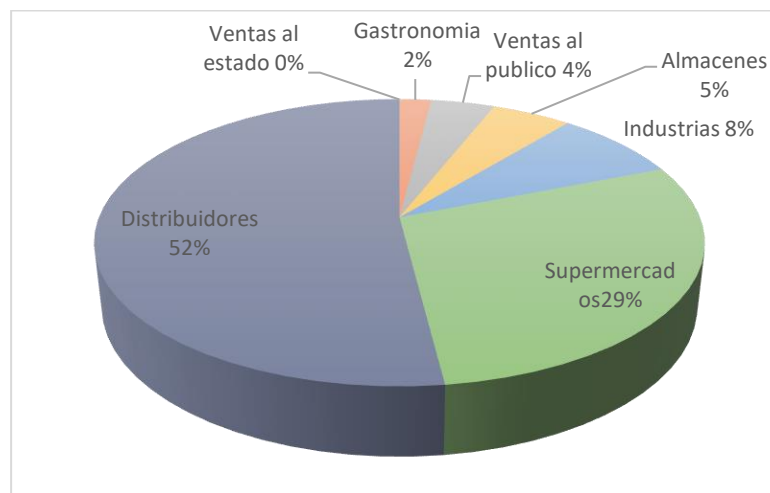


Gráfico 5. Canales de comercialización y porcentaje de industrias que eligen cada uno.²³

Como muestra el gráfico, los distribuidores son el canal de comercialización más elegido. Y en un segundo lugar los supermercados. A partir del estrato de más de 100000 litros se da un aumento en el canal del supermercado.²³

3.3.7. Capacidad instalada

Actualmente, las industrias en general han reducido su actividad y como consecuencia la capacidad ociosa ha aumentado. Esto se ve reflejado en diferentes noticias:

“Por la caída de la actividad fabril, en agosto las fábricas disminuyeron el uso de sus instalaciones. Según el INDEC, la utilización de la capacidad instalada fue del 63%, lo que representa una caída de 4.3 puntos con relación al 67.3% que registró en agosto de 2017.

Este aumento de la capacidad ociosa es consecuencia directa de la caída de la actividad manufacturera que en agosto tuvo una baja de 5.6% respecto al mismo mes del año 2017 (...).

En alimentos, el INDEC consigna que “presenta un nivel de utilización de la capacidad instalada de 61.7%, en agosto de 2018, inferior al de agosto de 2017 (65.9%). La caída en el nivel de utilización de la capacidad instalada se origina, fundamentalmente, en las bajas de la molienda de granos oleaginosos y de la elaboración de bebidas. En el primer caso, la menor elaboración de aceite y subproductos de soja y girasol produjo la retracción en la actividad de las plantas. En el caso de las bebidas, la disminución de la utilización de la capacidad instalada en agosto de 2018 respecto del mismo mes del año pasado se vincula con el menor nivel de actividad de los segmentos de bebidas gaseosas, aguas y sodas”.²⁵

Utilizando datos del INDEC se graficó el promedio por año de la utilización de la capacidad instalada en la industria de alimentos y bebidas:

²⁵ Datos del INDEC para agosto: Por la menor actividad hay mayor capacidad ociosa en la industria - Clarín

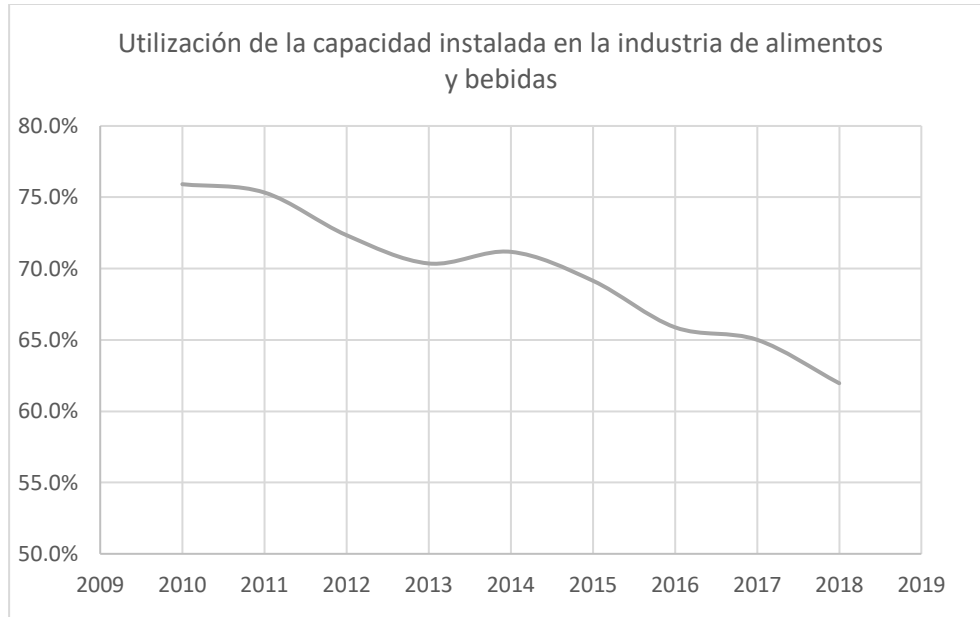


Grafico 6. Utilización de la capacidad instalada en la industria de alimentos y bebidas anual, de 2010 a 2018.²⁶

Claramente, el grafico hace notar la caída del porcentaje de la capacidad instalada utilizada con el correr de los años. La situación del país afectó a todas las industrias de alimentos en general.

Sin embargo, para la industria láctea particularmente que es lo que interesa en este proyecto, se tomaron nuevos índices publicados por la subsecretaria de lechería que afirman que la utilización de la capacidad industrial instalada en el sector lácteo formal no supera el 50%. Esto puede observarse en el siguiente gráfico:

²⁶ Capacidad Instalada - INDEC

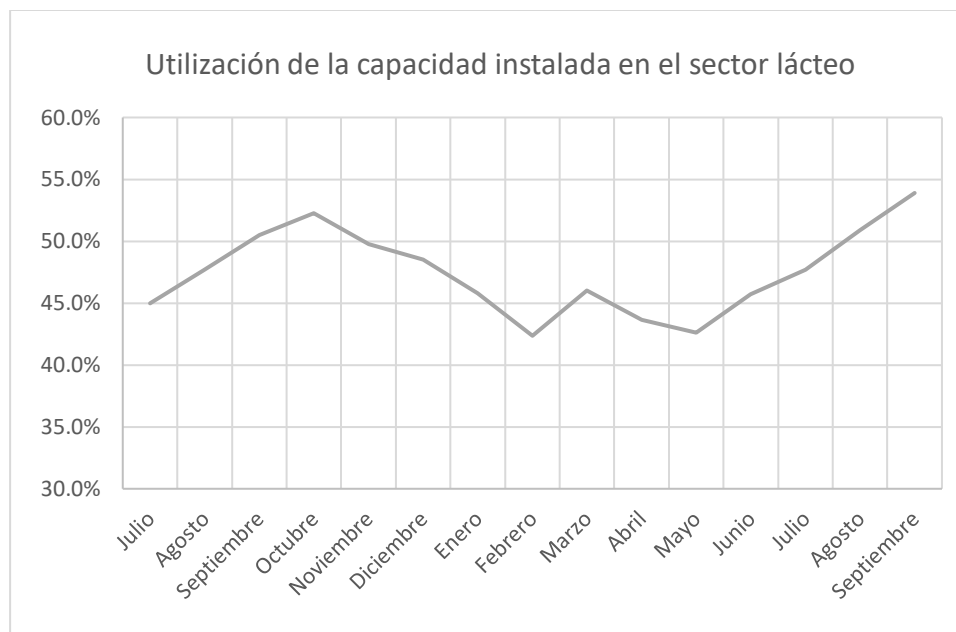


Grafico 7. Utilización de la capacidad industrial instalada desde Julio del 2017 a Septiembre del 2018.²⁷

Entre Julio del 2017 y Septiembre del 2018 (últimos datos publicados), se perciben diferentes altibajos en los porcentajes. Sin embargo, esta nunca supera el 55%.

Asimismo, otros portales de noticias han confirmado lo dicho anteriormente:

“El estado crítico que atraviesa la industria láctea nacional sigue sumando nombres que exponen cuán complejo es el actual escenario. En paralelo a la falta de definiciones sobre el destino que finalmente tendrá SanCor -auténtico "peso pesado" del sector y fiel exponente de las dificultades financieras que atraviesan las productoras de leche en general-, en las últimas semanas se agravaron los problemas para otros jugadores que también pisan fuerte en el ramo.

En todos los casos, destacan distintos analistas y directivos consultados por iProfesional, los factores que se combinan son diversos:

-Productividad en caída por variables como la continua suba de costos y el clima adverso.

²⁷ Estadísticas Lechería

-Excesiva capacidad ociosa en las plantas por contar con grandes estructuras para hacer frente a los niveles de producción actual.

-Menor rentabilidad por baja en el consumo de lácteos en el mercado interno y pérdida de participación en plazas internacionales.

A estas variables se suma, en muchas de las compañías, un alarmante nivel de endeudamiento que las pone directamente al borde de la quiebra.

Desde la Asociación de Productores de Leche (APL), aseguraron a este medio que hoy ninguna de las empresas locales más importantes figura siquiera en el top 20 de las principales productoras a nivel mundial.

Cabe destacar que, hasta los años 90, la Argentina tenía dos compañías en este competitivo ranking global. "El grueso de las firmas posee una capacidad ociosa que asciende a casi el 50%", especificó una fuente.

Sólo en el último bienio, la Argentina registró su peor caída en términos de producción en casi medio siglo."²⁸

3.3.8. Situación actual

El queso es uno de los principales productos agrícolas del mundo. Según la FAO, en 2004 se produjeron más de 18 millones de toneladas en el mundo.

Es un producto de consumo masivo, utilizado para consumir solo o en diversas preparaciones culinarias.

Se consume en diversas versiones y existe una gran variedad, sin embargo, actualmente existe una tendencia mundial por una alimentación más sana que impulsa el desarrollo de productos con propiedades funcionales, que además de brindar los nutrientes necesarios, aportan beneficios extra a la salud de los consumidores.

²⁸ Síndrome SanCor: de Verónica a Ilolay, más emblemas del sector lácteo entran en crisis y salen a buscar inversores - iProfesional

Se observa en los consumidores una creciente tendencia a elegir los alimentos que se asocian con su salud y bienestar. Esta situación se aprecia en la oferta de productos cuya rotulación destaca que contienen cierto tipo de fibra dietética, que son integrales, que poseen ácidos grasos omega-3, antioxidantes u otros componentes que el consumidor común está aprendiendo a reconocer como aporte saludable. Es decir, el nuevo consumidor no ve los alimentos solamente como una fuente para satisfacer una necesidad básica, sino que está cada vez más consciente de los beneficios que los mismos pueden aportar a su salud y bienestar. Hoy existe un consenso de que una buena alimentación aumenta el bienestar general y las expectativas de vida. Todo esto también muy fomentado con programas en diversos medios de comunicación, en especial la televisión.²⁹

En una época en la que la obesidad, el sobrepeso, la diabetes y la hipertensión están a la orden del día, el mensaje de comer sano se impone casi como un mantra.

El 29% de los hogares argentinos están altamente preocupado por su alimentación, el 44% medianamente y para el 27% restante no es un tema que los movilice. Sin embargo, sólo el 63% declaró que cambió sus costumbres para tener una alimentación más sana.³⁰

El mundo de la gastronomía también está tomando un camino más saludable y consciente. Nacen todos los años restaurantes “healthy” u orgánicos que ofrecen platos 100% naturales; así como se le está dando una creciente importancia a los bloggers e influencers que se especializan en recetas sanas y ricas en nutrientes.

Este año se apunta a un crecimiento de los alimentos saludables y sustentables, según las tendencias rastreadas por el Observatorio de Healthia Certification. Este cambio en el mundo gastronómico también genera transformaciones en los hábitos y exigencias de las personas, quienes comienzan a demandar ingredientes, productos y combinaciones de alimentos que brinden beneficios físicos o emocionales.³¹

²⁹ “Tendencias de Alimentos Funcionales en Argentina” - Oficina Comercial de Chile en Buenos Aires

³⁰ Infobae

³¹ “12 tendencias de alimentación para este 2018” - Bacanal

3.3.9. Situación del mercado

Considerando el avance de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT), y de acuerdo a la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Ministerio de Salud de Argentina analiza la prevalencia de estas enfermedades para establecer las metas necesarias que permitan abordar de manera integral esta problemática. En este contexto, la industria alimentaria es un eslabón fundamental, que deberá desarrollar y proveer una mayor oferta de alimentos con nuevos perfiles nutricionales, cuya finalidad sea la de colaborar con el trabajo de frenar este tipo de enfermedades.

En Argentina, las principales líneas de investigación y desarrollo para alimentos funcionales están orientadas a mejorar o reducir el riesgo de Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT), tales como obesidad, diabetes y dislipemias (altos niveles de lípidos). Hacia estas patologías se están destinando actualmente acciones en la industria alimentaria que buscan desarrollar productos más saludables para mejorar la calidad de los nutrientes ingeridos por la población.

Uno de los objetivos de la agroindustria alimentaria local argentina al 2030, ante el crecimiento poblacional, considerando el aumento de la población de mayor edad, la mayor relevancia de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y las modificaciones en los hábitos de consumo, es introducir cambios tecnológicos en los procesos productivos, que logren competitividad de la agroindustria y mayor oferta de productos saludables. Las líneas de producción locales están orientadas hoy principalmente a lácteos, cereales, infusiones y huevos enriquecidos.

Un relevamiento realizado por la Universidad de Buenos Aires muestra una presencia significativa de este tipo de alimentos en Argentina, lo cual estaría indicando que existe un mercado local para este tipo de productos. Se relevaron catorce productos, observándose una fuerte prevalencia de alimentos lácteos (64,3%), seguido por cereales y panificados (21,4%). Sin embargo, también se han encontrado otros productos como yerba mate y huevos

enriquecidos con omega3, indicando que la tendencia de consumo de alimentos saludables se extiende paulatinamente a los distintos rubros de la industria alimenticia.²⁹

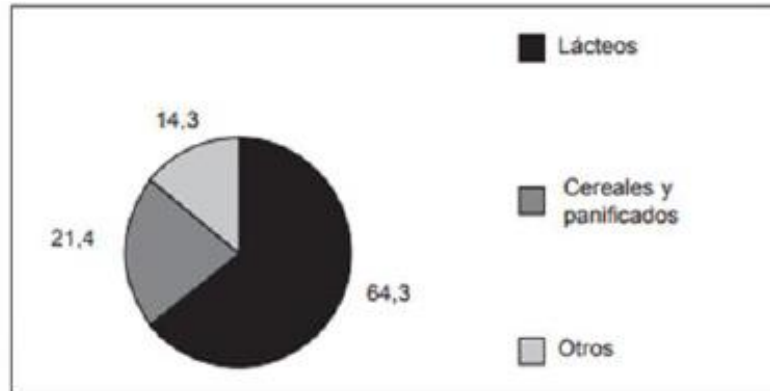


Grafico 8. Alimentos funcionales relevados en supermercados de Capital Federal.²⁹

3.4. Mercado consumidor

>Los productos estarán orientados a toda la población, son bienes de consumo final.

>Podrán considerarse consumidores potenciales de los quesos light y light con fitoesteroles a las personas que padezcan algún tipo de Enfermedad Crónica No Transmisible tales como obesidad, sobrepeso, colesterol elevado, entre otras. Según la tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, un 30% de la población de la provincia de Buenos Aires tiene colesterol elevado, un 37.5% posee sobrepeso y 21.1% obesidad.³² Estas personas, podrán elegir alguno de los tipos de quesos que propone el proyecto teniendo en cuenta que serán beneficiosos o no afectarán su salud.

Sin embargo, uno de los principales objetivos de la empresa será que estos productos sean consumidos por cualquier persona y no solo por aquellas que padezcan alguna enfermedad.

>Por otro lado, se deberá tener en cuenta el nivel de ingreso de la población: los de mayor poder adquisitivo preferirán un producto con valor agregado y de calidad, habitualmente

³² "Tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles" – Argentina 2013

siempre de la misma marca reconocida. Pero los de menor poder adquisitivo, preferirán obtener un producto que satisfaga sus necesidades a un menor precio; apuntarán a marcas menos reconocidas que cumplen con los requisitos que buscan.

3.5. Mercado competidor

El queso Port Salut es uno de los tipos de queso más consumidos, pero a su vez la mayoría de las empresas lácteas lo elabora, por lo tanto, habrá mucha competencia.

Los tres productos competirán con su igual, ya que se considerará que la persona que consume alguno de los 3 quesos, dejará de consumir los provenientes de las demás empresas.

Por otro lado, se debe analizar que para el caso del queso con fitoesteroles, solo se fabrica uno igual en la ciudad de Villa María, Córdoba. Este se vende a través de una plataforma online a ciudades de dicha provincia, lo cual indica que no llega a los puntos de venta que se propondrán para este proyecto. A pesar de esto, no se descarta la posibilidad de que esta empresa ante la aparición del nuevo producto, comience a extender su distribución alcanzando la provincia de Buenos Aires.

Asimismo, las empresas ya instaladas en el mercado podrán reaccionar elaborando fácilmente el mismo producto, pero a menor costo (ya que, dispondrán de la tecnología necesaria) o implementando nuevas estrategias comerciales como un cambio de envase, ofertas, mayor promoción, etc. para que su producto no deje de ser consumido.

Principales marcas	Producto
La Serenísima	Port Salut común y light
SanCor	Port Salut común y light
La Paulina	Port Salut común y light
iLoLay	Port Salut común y light
Tregar	Port Salut común y light
Verónica	Port Salut común
Milkaut	Port Salut común
Capilla del Señor	Port Salut común, sin sal y con fitoesteroles

Tabla 4. Principales marcas de quesos Port Salut.

Además de estas marcas, existen muchísimas más y como se puede ver todas ofrecen al menos un tipo de queso Port Salut.

El mercado de quesos es muy amplio y cada vez aparecen más pequeñas empresas que de a poco se van posicionando.

Se debe tener en cuenta también que las grandes cadenas de supermercados tienen sus propias marcas, ofreciendo un producto más barato y de calidad aceptable.

Por esto es que lo primero que se buscará es hacer esta empresa conocida.

3.5.1. Bienes sustitutos

Para el caso particular del queso con fitoesteroles, en el mercado argentino existen diversos productos lácteos que serán bienes sustitutos. Estos productos contienen en su formulación fitoesteroles y el efecto será el mismo que se obtendrá con el queso, por lo tanto, los consumidores podrán pensar que con alguno de estos será suficiente para obtener beneficios. Además, los sustitutos ya están instalados en el mercado y son conocidos por ellos.

Sin embargo, lo ideal será que la población en un futuro sustituya todos los productos convencionales de su dieta por alguno con valor agregado o funcional y así tengan una vida saludable.

Marca	Producto
La Serenísima	Serecol: Leche Parcialmente Descremada, homogeneizada, ultra pasteurizada, con Fitoesteroles y Ácidos Grasos Omega3, fortificada con calcio y Vitaminas A, D y E.
La Serenísima	Vidacol Multifruta: yogur dietético edulcorado descremado de bajo valor glucídico con fitoesteroles y pulpa de multifrutas libre de gluten.
Dánica	Margarina Dánica Untable FitaCol: Posee fitoesteroles que ayudan a reducir el colesterol. Es recomendada para personas con problemas cardiovasculares.

Tabla 5. Bienes sustitutos y sus respectivas marcas.

3.6. Mercado proveedor

Materia prima	Proveedor	Localización
Leche	Tambos	Trenque Lauquen
		General Villegas
		Rivadavia
		General Pinto
		Pehuajo
		Lincoln
		Florentino Ameghino
		Carlos Tejedor
		Pellegrini
		Hipólito Irigoyen
		Deireaux
		Tres Lomas
Salliquelo		
Cuajo	Inpack Alimenticia	Parque Industrial Chivilcoy. Buenos Aires
	TUTEUR – División Alimentos	Av. Juan de Garay 850 2º D. Buenos Aires
Fermento	Inpack Alimenticia	Parque Industrial Chivilcoy. Buenos Aires
	TUTEUR – División Alimentos	Av. Juan de Garay 850 2º D. Buenos Aires
Cloruro de Calcio	Inpack Alimenticia	Parque Industrial Chivilcoy. Buenos Aires
	Química Oeste S.A.	Av. Sir Alexander Fleming 2401 (esq. Edison). Martínez, Buenos Aires
Ácido cítrico	Inpack Alimenticia	Parque Industrial Chivilcoy. Buenos Aires
	Química Oeste S.A.	Av. Sir Alexander Fleming 2401 (esq. Edison). Martínez, Buenos Aires
Cloruro de Sodio	Propan Alimentos	Av. Libertad 122. Junín, Buenos Aires
	Distribuidor Dine (Dos Anclas)	Ruta Nacional 7. Junín, Buenos Aires
Fitoesteroles	Grupo Saporiti S.A.	Bartolomé Mitre 2366, Buenos Aires

	AOM (Advanced Organic Materials S.A.)	Calle 14, Nº 507. Parque Industrial Pilar
Envases	Inpack Alimenticia	Parque Industrial Chivilcoy, Buenos Aires
Moldes	El Maestro Quesero	Marcos Sastre 1625. Córdoba
	Kual S.A.	J. A. Álvarez 443. Rafaela, Santa Fe

3.7. Mercado distribuidor

En este proyecto se considerará que los productos serán retirados de la fábrica por camiones pertenecientes a una empresa que prestará el servicio de distribución.

Canales de comercialización:

- >Distribuidor mayorista
- >Supermercados Chinos
- >Almacenes
- >Dietéticas
- >Queserías
- >Fiambrerías

3.8. Cuantificación de la demanda

3.8.1. Análisis histórico de la demanda

En base a datos de consumo per cápita de queso de alta humedad (pasta blanda) por mes, por año desde el 2004 al 2016 en Argentina, se obtuvo un promedio de él para determinar la demanda histórica de este producto.³³

³³ Datos agroindustriales

Año	Promedio consumo per cápita por mes (Kg)	Consumo per cápita por año (Kg)
2000	0.55916667	6.71
2001	0.51833333	6.22
2002	0.465	5.58
2003	0.415	4.98
2004	0.42916667	5.15
2005	0.44666667	5.36
2006	0.495	5.94
2007	0.5325	6.39
2008	0.5425	6.51
2009	0.51916667	6.23
2010	0.49416667	5.93
2011	0.4825	5.79
2012	0.50416667	6.05
2013	0.5325	6.39
2014	0.54416667	6.53
2015	0.55166667	6.62
2016	0.49791667	5.97

Tabla 6. Consumo per cápita de queso de alta humedad por año.

Con estos datos se elaboró un gráfico para poder proyectar la demanda a 10 años y tener una estimación del consumo durante este tiempo.

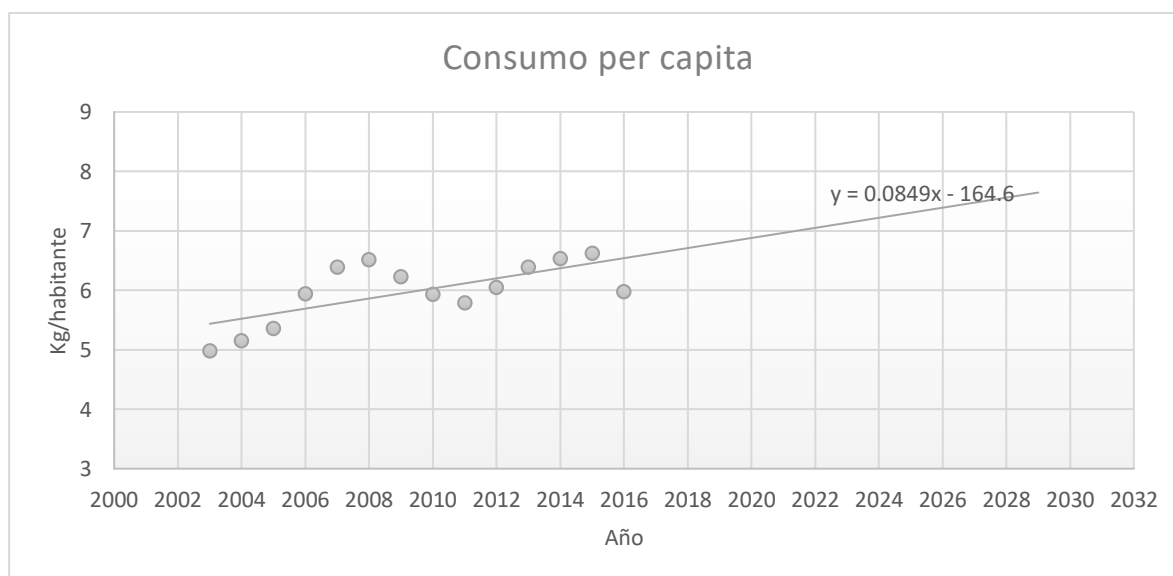


Grafico 9. Consumo per cápita de queso de alta humedad por año. Proyección de la demanda a 10 años.

3.8.2. Localidades en las cuales se estima vender el producto

Siendo Lincoln la ciudad donde se situará la fábrica (en el siguiente capítulo se detallará por qué), se realizó un relevamiento de la cantidad de kilómetros desde esta ciudad a los puntos de venta del producto junto con sus cantidades de habitantes. Para esto se tomó un radio de aproximadamente 250 Km.

Localidad	Cantidad de habitantes ³⁴	Km desde Lincoln
Lincoln	41808	0
Chivilcoy	64185	170
Chacabuco	48703	115
Junín	90305	66
9 de Julio	47722	153
Pergamino	104590	152
Bragado	41336	141
Pehuajó	39776	148
General Villegas	30864	144
Salto	32653	160
San Pedro	59036	253
San Nicolás	145857	225
Ramallo	33042	235
Luján	106273	254
Suipacha	10081	205
Mercedes	63284	232
25 de Mayo	35842	186
Trenque Lauquen	43021	228
Bolívar	34190	231
Venado Tuerto	76432	174
Total	1149000	-

Tabla 7. Cantidad de habitantes por partido y distancia desde Lincoln.

3.8.3. Pronostico de ventas

³⁴ Censo 2010

Del total de la producción, un 40% corresponderá al queso Port Salut convencional, un 40% al light y un 20% al que contiene fitoesteroles.

Se tomará un 1.5% de la población total (17235 personas) para determinar el volumen de producción.

El consumo per cápita anual para el 2019 según la proyección realizada se estima que será:

$$\text{Consumo per cápita} = 0.0849 * X - 164.6$$

$$\text{Consumo per cápita} = (0.0849 * 2019) - 164.6$$

$$\text{Consumo per cápita} = 6.81 \text{ Kg}$$

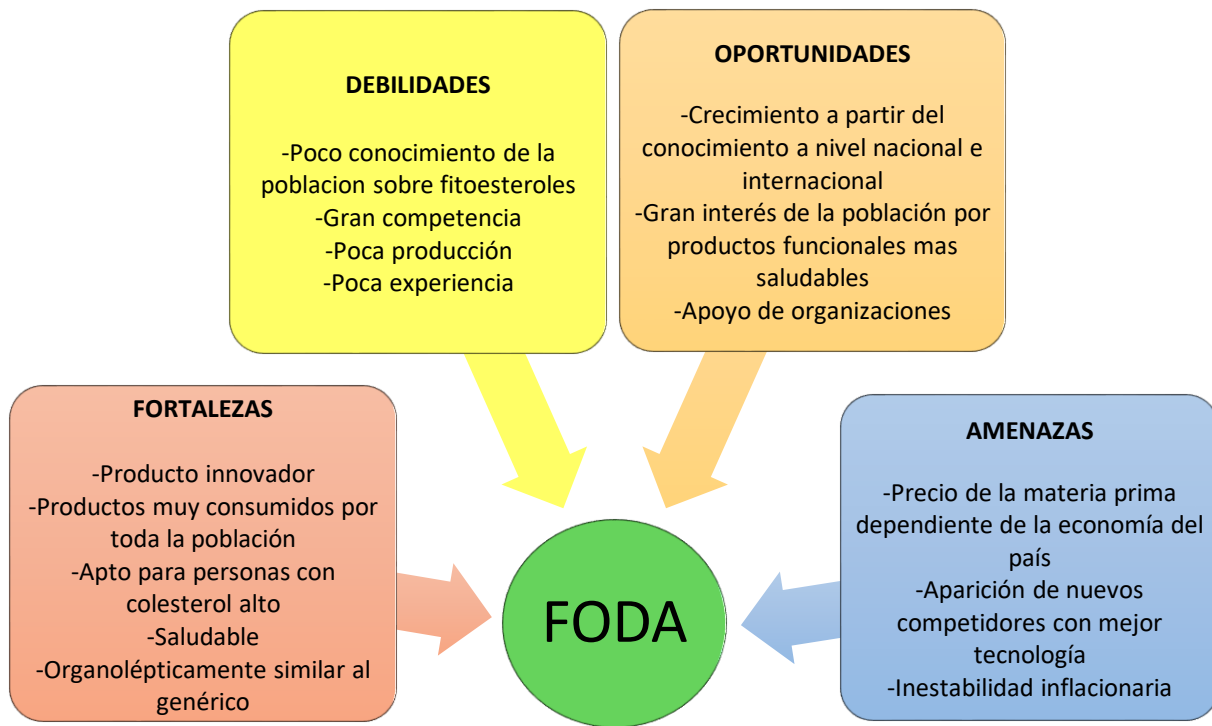
Por lo tanto, la demanda será:

$$\text{Por año: } 17235 \text{ personas} * 6.81 \text{ Kg} = 117370 \text{ Kg de queso}$$

$$\text{Por mes: } 9781 \text{ Kg de queso}$$

$$\text{Por día (22 días al mes): } 445 \text{ Kg de queso} \approx 450 \text{ Kg de queso}$$

3.8.4. Análisis FODA



3.9. Subproductos

3.9.1. Suero

"Con la denominación de Sueros de Lechería, se entienden los líquidos formados por parte de los componentes de la leche, que resultan de diversos procesos de elaboración de productos lácteos, a saber:

1. Suero de queso: es el subproducto líquido proveniente de la elaboración de quesos.
2. Suero de manteca: es el subproducto líquido proveniente del batido de la crema en la obtención de manteca.
3. Suero de caseína: es el subproducto líquido proveniente de la elaboración de caseínas.
4. Suero de ricota: es el líquido resultante de precipitar por el calor, en medio ácido, la lactoalbúmina y la lactoglobulina del suero de queso.

Cuando estos productos se utilicen como materias primas para la elaboración de productos alimenticios, deberán ser pasteurizados o esterilizados antes o durante el proceso de elaboración de dichos productos, no debiendo presentar un recuento mayor de 100 bacterias coliformes/g después del tratamiento térmico.

Queda prohibido alimentar animales con sueros de lechería que no hayan sido pasteurizados o esterilizados. Se exceptúa de esta exigencia los sueros provenientes de procesos de elaboración en los que se aplicaron dichos tratamientos".³⁵

El suero es un producto derivado de la elaboración de queso. Contiene gran cantidad de constituyentes nutricionales como lactosa, albúmina y la mayor parte de los minerales de la leche. Sin embargo, es muy común que sea utilizado en la alimentación de animales como cerdos o aves, principalmente debido a su alto contenido de vitamina B2 (riboflavina).

Las proteínas del suero son solubles en agua y forman cerca del 15 al 20 % de las proteínas lácticas. Por otra parte, el suero representa entre el 80 y 90% del volumen total de leche utilizado en la producción de quesos.

Su composición varía dependiendo del tipo de queso del cual provenga. Por ejemplo, cuando la cuajada se elabora mediante coagulación enzimática entonces el suero es conocido como suero dulce (pH 6 a 6.6), mientras que si la cuajada se obtiene mediante la adición de un ácido entonces el suero será conocido como suero ácido (pH 4.3 a 4.7).

Constituyente	Suero dulce (%)	Suero ácido (%)
Agua	93-94	94-95
Grasa	0.2-0.7	0.04
Proteínas	0.8-1	0.8-1
Carbohidratos (lactosa)	4.5-5	4.5-5
Cenizas	0.05	0.4
Sólidos totales	5.6-6.8	5.7-6.4

Tabla 8. Composición general del suero lácteo.³⁶

Por las mismas razones que resulta ser un producto nutritivo, también es muy contaminante. La lactosa es la principal responsable de la alta demanda biológica de oxígeno (DBO) que posee el suero (35000 a 50000 mg O₂/litro). La DBO se define como la necesidad de oxígeno para la

³⁵ Artículo 582 – Capítulo VIII, CAA

descomposición de la materia orgánica que aportan las aguas vertidas en un cuerpo de agua limpio. La DBO aumenta conforme aumentan las cantidades de materia orgánica, lo que causa una disminución de la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Lo anterior debido a que el oxígeno es utilizado para la oxidación de la materia orgánica. Al presentarse una disminución en el O₂ disponible se genera un deterioro en la vida macro y micro acuática.

Valores altos de DBO indican que existe poca cantidad de oxígeno en el medio y esto genera cantidades excesivas de algas, muerte de peces, malos olores y sabores desagradables.

Una industria quesera que produzca diariamente 400.000 litros de suero sin depurar, está produciendo una contaminación diaria similar a una población de 1.250.000 habitantes. Por esto, es de gran importancia poder darle un destino adecuado a este subproducto.

Observando los componentes nutritivos tales como proteínas, carbohidratos y minerales que el suero ofrece se puede destacar que este resulta ser una materia prima de alta calidad nutritiva para la alimentación humana. Por esto, es recomendable procesar el suero de la manera más eficientemente posible para aprovechar al máximo sus componentes nutricionales.³⁶

Actualmente existen alternativas para el destino de este interesante subproducto que incrementan la rentabilidad de la PyME quesera. Las más importantes son:

-Elaboración de ricota de suero: luego de la fabricación del queso, se puede utilizar el suero con agregado de leche y crema para fabricar ricota. Esto insume gasto de vapor, manejo adecuado del producto después de su elaboración y envasado específico. De esta manera los componentes lácteos del suero son recuperados y comercializados como un producto lácteo más de la planta.

-Aprovechamiento de las proteínas y materia grasa. Filtrado y descremado del suero: En muchos casos el tenor de proteínas y materia grasa del suero es bastante elevado llegando al 1 y 0.7% respectivamente. Los finos de quesería son los granos pequeños de la cuajada que no

³⁶ Elaboración de queso ricota a partir de suero lácteo – Porras, Walner Artavia

son retenidos en la elaboración del queso, se los puede recuperar y destinarlos como materia prima para formular quesos reelaborados. Mediante el uso de una desnatadora se puede recuperar la materia grasa que no pudo ser retenida en la elaboración de quesos. Esta crema de segunda se puede usar para elaborar otros productos lácteos.

-Venta de suero: en la actualidad la industria láctea está destinando el suero líquido a la fabricación de suero en polvo, lactosa, y proteínas solubles. La alternativa para la industria quesera PyME es enfriar el suero y venderlo a las empresas dedicadas a la fabricación de estos productos deshidratados.³⁷

-Fermentación alcohólica: se aplican levaduras para que actúen sobre los carbohidratos y produzcan alcohol.

-Desmineralización: se utiliza un tratamiento de intercambio iónico o electrolisis para reducir el contenido mineral del suero. Este producto así se utiliza para producir suero en polvo.

-Producción de metano: no solo es una alternativa para el suero convencional, sino que también se puede utilizar el proveniente de la elaboración de ricota. Consiste en una fermentación anaeróbica con la finalidad de convertir la materia orgánica en metano. En términos energéticos, 1 Kg de sólidos de suero equivale a 0.5 Kg de fuel-oil.³⁷

Para este proyecto se planteará elaborar ricota, de esta manera disminuye el poder contaminante del suero (como se explicará en el capítulo siguiente más detalladamente) y se obtiene un producto más que se podrá vender.

3.9.1.1. Ricota

Con la denominación de Ricotta o Ricota, se entiende el producto obtenido por precipitación mediante el calor en medio ácido producido por acidificación, debida al cultivo de bacterias

³⁷ Manual para la eficiencia productiva de la PyME quesera – INTI Lácteos

lácticas apropiadas o por ácidos orgánicos permitidos a ese fin, de las sustancias proteicas de la leche (entera, parcial o totalmente descremada) o del suero de quesos.

Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- a. Masa: compacta, finamente granulosa, desmenuzable; sabor y aroma poco perceptibles; color blanco-amarillento uniforme.
- b. Estabilización mínimo 24 hs.
- c. Forma: de acuerdo con el envase. El envase será bromatológicamente apto de conformidad con el presente Código con materiales adecuados para las condiciones previstas de almacenamiento y que confieran una protección apropiada contra la contaminación.
- d. Se mantendrá en fábrica y hasta su expendio a una temperatura inferior a 10º C.³⁸

3.9.2. Crema

“Con el nombre de crema de leche se entiende el producto lácteo relativamente rico en grasa separada de la leche por procedimientos tecnológicamente adecuados, que adopta la forma de una emulsión de grasa en agua”.³⁹

“Se entiende por crema de leche a granel de uso industrial, la crema de leche transportada en volumen de un establecimiento industrializador de productos lácteos a otro, a ser procesada y que no sea destinada directamente al consumidor final.

- 1) Dicho producto se designará "Crema de Leche a Granel de Uso Industrial".
- 2) En la elaboración de la crema de leche a granel de uso industrial, se utilizará:
 - a. Ingredientes obligatorios: Crema obtenida a partir de leche.
 - b. Aditivos y coadyuvantes: No se acepta el agregado de ningún tipo de aditivo o coadyuvante.⁴⁰

³⁸ Artículo 614 – Capítulo VIII, CAA

³⁹ Artículo 585 – Capítulo VIII, CAA

⁴⁰ Artículo 587 – Capítulo VIII, CAA

3.10. Estrategia comercial

Como el primer objetivo de la empresa es hacerse conocida, será de gran importancia invertir en publicidad para lograr posicionarse en el mercado. Además, con el correr de los años se buscará que aumente el consumo del queso con fitoesteroles. Por lo tanto, se tendrá que poner énfasis en los beneficios del producto explicando su función. Esto será crucial para que la gente se informe y comience a tener una cierta preferencia por él y por otros productos similares.

Para esto se propondrá:

-Realizar publicidades en los canales de televisión locales de cada ciudad de la provincia, mostrando la calidad de los productos y explicando un poco que son los fitoesteroles. Esta será una manera de llegar a la gente adulta mayor, ya que son los que en la actualidad siguen mirando televisión.

-Promocionar los productos y la empresa a través de redes sociales como Facebook e Instagram ya que, hoy en día son los medios con mayor llegada a la población de todas las edades y en especial jóvenes y gente de mediana edad que está comenzando a preocuparse por tener una dieta más saludable.

-Vender en supermercados chinos. En este último tiempo, la gente prefiere realizar las compras en estos lugares ya que puede realizar una compra más pequeña, más conocida como de reposición, que permite una mejor administración del dinero y los gastos, que son más elevados en las grandes superficies por elección de una mayor cantidad de ofertas de productos, que a veces no son tan necesarios. Además las compras se han vuelto una necesidad y no un paseo y la proximidad al hogar de estos supermercados permite que no se pierda demasiado tiempo en ellas.⁴¹

⁴¹ ACTUALIDAD DEL SUPERMERCADISMO EN ARGENTINA Y PROYECCIÓN DEL MERCADO – Diario Retail

La entrada de los productos será más sencilla y visible allí ya que, en las grandes cadenas de supermercados se cuenta con una gran variedad de marcas más reconocidas y se perderá en el montón.

-Hacer ofertas, 2x1 o descuentos con la compra de una segunda unidad, principalmente para que los consumidores prueben el queso con fitoesteroles que será el que genere mayor desconfianza.

-Realizar degustaciones en supermercados o eventos que lo ameriten para que los que asistan pruebe la calidad del producto y sus características organolépticas.

-Atraer la atención del consumidor con un envase llamativo.

3.10. Conclusión

A partir de todo lo expuesto en este capítulo, se determina que el proyecto será viable por las siguientes razones:

>El queso es un producto de consumo masivo y más el de pasta blanda ya que, puede consumirse solo o en diversas preparaciones y en cualquier momento del día.

>El principal destino de la leche cruda es la elaboración de quesos (89%) y más del 50% del total de quesos que se elaboran es de pasta blanda.

>Casi la mitad de las plantas elaboradoras de la provincia de Buenos Aires procesa entre 0 y 5000 litros de leche diarios (148 de 296 totales). El volumen planteado para este proyecto está dentro de ese rango.

Por otro lado, en una segunda etapa del proyecto se planteará una expansión al doble sumando aproximadamente 8500 litros. Procesando este volumen, la fábrica entraría en el estrato de 5001 a 10000 litros, el cual ocupa el tercer lugar en cuanto a cantidad de industrias pertenecientes a él (54 de 296 totales).

>El proyecto se ubicará en la cuenca lechera con más plantas elaboradoras (78) y tambos (51.87%) de la provincia.

>Los lugares de comercialización elegidos para este proyecto, coinciden con las estadísticas que indican que el canal más elegido son los distribuidores. Trabajar con ellos tiene la ventaja de que se encargarán de hacer llegar el producto a cada almacén, fiambrería y demás puntos de venta minorista. Asimismo, se propondrá vender en supermercados chinos y estos son el segundo canal de comercialización más elegido.

>La posibilidad de vender un alimento funcional se justifica por el creciente interés de la población en consumir alimentos más saludables o que les aporten algún beneficio. Además, cada vez más empresas buscan incorporar estos alimentos para poder reducir o prevenir enfermedades crónicas no transmisibles.

4. Estudio técnico

4.1. Tamaño normal y tamaño máximo del proyecto

Capacidad proyectada (CP): tasa de producción ideal para la cual se diseñó el sistema.

Capacidad efectiva (CE): capacidad que espera alcanzar una empresa según sus actuales limitaciones operativas (personal y equipos).

Tasa de utilización (TU): porcentaje alcanzado de la capacidad proyectada.

$$TU = (CE/CP) \times 100$$

Para este proyecto se plantea una producción inicial de 117000 Kg/año (117 tn/año) durante 3 años. Se llevará a cabo utilizando un solo turno de 8 horas de lunes a viernes (periodo 1).

Pasados los 3 años (periodo 2) se incrementará la producción al doble suponiendo que la marca ya es conocida y aumenta la demanda por parte del consumidor. Las regiones donde se venderán los productos seguirán siendo las mismas, pero en lugar de tomar un 1.5% del total de la población se abarcará un 3%. Por lo tanto, la producción será de 234000 Kg/año (234 tn/año) y para lograr elaborar esta nueva cantidad se planteará agregar un nuevo turno de 8 horas a la semana. La organización de producción seguirá siendo la misma, pero se realizará dos veces por día.

A partir de esto se determinará la capacidad proyectada, efectiva y la tasa de utilización.

-CP: se podrán trabajar 3 turnos de 8 horas por día de lunes a sábados. Esto implica una producción por semana de 8.1 tn.

-CE: en este proyecto se plantea una producción durante el periodo 1 de 2.25 tn/semana y en el periodo 2 de 4.5 tn/semana. En ambos casos de lunes a viernes.

-TU periodo 1: $(2.25 \text{ tn/semana} / 8.1 \text{ tn/semana}) \times 100 = 27.8\%$

-TU periodo 2: $(4.5 \text{ tn/semana} / 8.1 \text{ tn/semana}) \times 100 = 55.5\%$

La máxima capacidad instalada se corresponde con los datos recolectados en el estudio de mercado sobre el tema. El valor está dentro de los números manejados por las industrias en general en la actualidad.

El proyecto en toda su vida alcanzará un total de:

$(3 \text{ años} \times 117 \text{ tn/año}) + (7 \text{ años} \times 234 \text{ tn/año}) = 1989 \text{ tn de queso}$

4.2. Localización

4.2.1. Macrolocalización

Para determinar el lugar en el que se instalará la fábrica se utilizará la técnica de puntuaciones ponderadas proponiendo 3 posibles ciudades.

Factores determinantes:

-Cercanía de los proveedores, en especial leche: es la principal materia prima, la de mayor costo y se necesita recibir todos los días. Mientras más alejada esta, mayores costos representa debido a que el transporte debe ser refrigerado.

-Costos de electricidad: dentro de los servicios, la electricidad es el que representa mayores consumos y por lo tanto mayores gastos. Mientras más barata resulte, menores costos tendrá la empresa.

-Rutas cercanas (Nacionales y provinciales): la cercanía de rutas nacionales o provinciales son esenciales para llegar a los puntos de venta. Estas son las que conectan los orígenes con los destinos. Mientras más haya, es probable que se tengan que recorrer menores distancias y por lo tanto menores costos.

-Mano de obra calificada: se necesita contar con personal capacitado para llevar a cabo tareas de supervisión y asegurarse de que el producto sea de calidad.

-Presencia de otras marcas de queso que impidan el ingreso de nuevas: a mayor competencia, más difícil se vuelve la entrada al mercado de una nueva marca.

Ciudades:

Junín (A)- Lincoln (B)- Chacabuco (C)

Factores	A	B	C
Cercanía de proveedores	Está cerca de Lincoln que posee algunos tambos pero no lo está del resto de las ciudades que disponen de ellos (y que acumulan más cantidad, como Trenque Lauquen).	La misma ciudad contiene tambos, y está a menor distancia del resto de las localidades que poseen tambos.	Se encuentra lejos de la principal materia prima y de mayor importancia para el proyecto.
Costos de electricidad	La empresa proveedora es EDEN, con un costo fijo mensual de \$2156.95 + \$3.5874/KW + 11% imp.	La empresa proveedora es EDEN, con un costo fijo mensual de \$2156.95 + \$3.5874/KW + 11% imp.	La cooperativa eléctrica de Chacabuco provee energía con un costo fijo mensual de \$1846.75 + \$2.8113/KW + 26% imp.
Rutas cercanas	Dos nacionales y dos provinciales la atraviesan permitiendo una buena comunicación.	La atraviesan dos rutas provinciales y una nacional.	La atraviesa una ruta nacional y una provincial.
Mano de obra	Las tres ciudades pueden conseguir mano de obra calificada de la propia ciudad o de las aldeñas no habiendo grandes diferencias, sin embargo Junín tiene una pequeña ventaja por ser sede de una Universidad Nacional.		

<p>Presencia de otras marcas</p>	<p>Al ser una ciudad más grande, llegan a ella más cantidad de productos y más diferenciados</p>	<p>Al ser una ciudad más pequeña, no todas las marcas estarán disponibles en cualquier lugar. Se podrán encontrar en supermercados grandes y no tanto en almacenes y similares.</p>	<p>Al ser una ciudad más pequeña, no todas las marcas estarán disponibles en cualquier lugar. Se podrán encontrar en supermercados grandes y no tanto en almacenes y similares.</p>
---	--	---	---

Tabla 9. Justificación de los puntajes que se exponen en la siguiente tabla para cada alternativa.

Factores	Peso relativo (%)	Alternativas		
		A	B	C
Cercanía de proveedores	35	7	10	5
Costos de electricidad	30	8	8	10
Rutas cercanas	20	10	8	7
Mano de obra	10	9	8	8
Presencia de otras marcas de queso	5	4	7	7
Total	100	7.95	8.65	7.3

Tabla 10. Tabla de puntuaciones ponderadas para la localización.

A partir de esto, se llegó a la conclusión que la mejor ubicación es la ciudad de Lincoln. A continuación, se detallan mejor las ventajas de la elección:

-Es una localidad que pertenece a la cuenca lechera Oeste de la provincia de Buenos Aires. Y, además, de todas las localidades que la componen, esta es la que se encuentra más al centro de la provincia permitiendo así menores distancias hacia los puntos de venta.

-En cuanto a las principales vías de comunicación, la localidad es atravesada por la Ruta Nacional N°188. La misma recorre la ciudad de este a oeste y es de gran importancia ya que,

comunica con otras provincias como Mendoza, San Luis y La Pampa y también con localidades importantes del interior bonaerense como Pergamino, Junín y San Nicolás fundamental a la hora de considerar la distribución el producto.

A su vez, la ciudad también es atravesada por Rutas Provinciales como la N°50 y la N°68 que son de gran relevancia a la hora de distribuir en otras localidades y municipios del interior de la provincia.

-La principal materia prima para la elaboración de queso es la leche. Este producto es fresco, se deberá transportar refrigerado y llegar todos los días a la fábrica. Por lo tanto, tenerla cerca y en abundancia será de gran relevancia en cuanto a lo económico y sanitario. Como se puede ver en la siguiente tabla y en el mapa, en esta ciudad hay 73 tambos que proveerán a la fábrica de leche. En caso de no ser suficiente o de surgir algún inconveniente con las entregas, existen tambos en las localidades limítrofes que no están a grandes distancias y podrán abastecerla de esta materia prima.

Además, lo que suele suceder es que al aumentar bruscamente la demanda de un insumo puede que con ella aumenten también los precios. Teniendo varios proveedores del mismo insumo se podrá distribuir la demanda y así evitar subas de precios.

Localidad	Cantidad de tambos en 2017
Trenque Lauquen	168
General Villegas	85
Rivadavia	38
General Pinto	67
Pehuajo	49
Lincoln	73
Florentino Ameghino	40
Carlos Tejedor	42
Pellegrini	10
Hipólito Irigoyen	15
Deireaux	4
Tres Lomas	22
Salliquelo	25
Total tambos	640

Tabla 11. Cantidad de tambos por partido durante el 2017.⁴²

⁴² Relevamiento de establecimientos lecheros del área de incumbencia de la EEA INTA Gral. Villegas - INTA EEA General Villegas.



Figura 5. Ubicación de los partidos que tienen tambos en el mapa de la provincia de Buenos Aires.

-Además de leche, se necesita fermento y cuajo para la elaboración junto con otros aditivos minoritarios. La empresa Inpack Alimenticia, situada en la localidad de Chivilcoy a 170 Km será proveedora de estos productos. La distancia se justifica porque son materias primas secas, que se comprarán en grandes cantidades y se almacenarán, por lo cual no será necesario

transportarla con tanta frecuencia como la leche, ni bajo refrigeración (lo cual aumenta los costos).

-En el caso particular del queso con fitoesteroles el principal aditivo son estos últimos. El proveedor del producto será Grupo Saporiti S.A. y está situado a 326 Km en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

-En cuanto a la distribución, al ser un producto regional no habrá grandes distancias desde la ciudad a los puntos de venta. Además, se planificarán los recorridos para llegar a varias localidades en un solo viaje.

-En cuanto a recursos humanos, se contará con profesionales capacitados provenientes de universidades cercanas tales como, la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires en Junín (66 Km) o la Universidad Técnica Nacional en Chacabuco (115 Km).

4.2.2. Microlocalización

Para determinar la ubicación exacta de la fábrica, se consultó a inmobiliarias la disponibilidad de terrenos en zona industrial. A partir de ello se decidió que la localización será sobre la ruta 188 a 1 Km de la rotonda de Lincoln.

Este lugar, es adecuado debido a que se encuentra en una zona industrial en crecimiento, muy cerca de la Ruta Provincial 50 y sobre la Nacional 188 que son las principales vías de comunicación con los puntos de venta mencionados.

Posee además servicio de electricidad trifásica y agua potable.



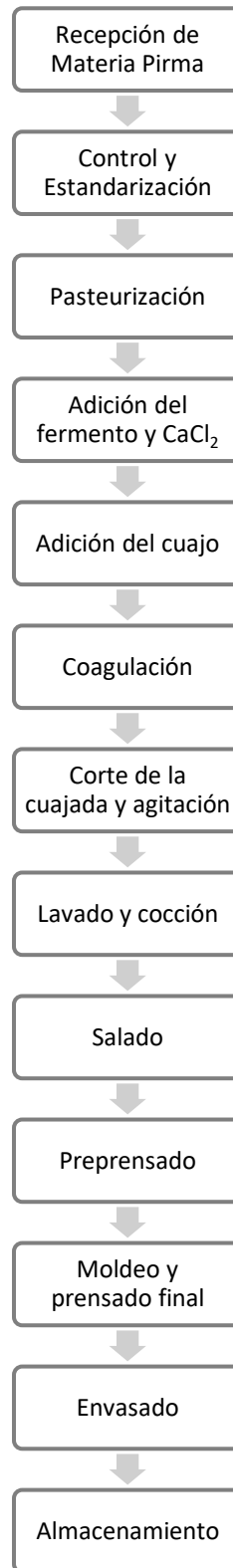
Figura 6. Imagen satelital de la ubicación del terreno donde se ubicará la fábrica.

4.3. Productos terminados

Para este proyecto se planteará la producción de tres tipos de quesos Port Salut: uno convencional, uno light y uno light con fitoesteroles, de ahora en más queso 1, 2 y 3 respectivamente.

Las proporciones serán 40%, 40% y 20% respectivamente. Por lo tanto, de los 2250 Kg de queso que se harán por semana corresponderá producir 900 Kg de los primeros dos y 450 Kg del último.

4.3.1. Diagrama de flujo general del proceso



Descripción de cada etapa:

Recepción de materia prima: en una zona separada de la sala de elaboración para evitar contaminación. Se deberá almacenar en tanques refrigerados para mantener la leche a una temperatura de 4-5°C.⁴³

Control y estandarización: Se tomarán muestras de leche y se medirá acidez, pH, densidad y materia grasa y se hará la prueba de alcohol. Esto podrá ser dentro de la misma fábrica o tercerizado.⁴³

Luego, se utilizará una desnatadora para normalizar el contenido de materia grasa en la leche y así obtener productos con una calidad constante. Con esta etapa se logrará reducir o eliminar las variaciones estacionales y adaptarse al contenido de grasa de cada queso en particular. El desnatado es una operación que consiste en realizar una centrifugación de la leche, logrando así separar la crema (grasa) más rápido que si simplemente se la deja reposar. Como la grasa está en forma de emulsión, se la desestabiliza de esta manera para poder separarla.⁴³

Pasteurización: es un proceso térmico que se realiza para destruir microorganismos patógenos que puedan afectar la salud del consumidor. Además, estandariza sabores y evita problemas con fermentaciones anómalas. También, permitirá que después de la inoculación con los fermentos solo crezcan ellos y no tengan competencia. Se podrá realizar de tres maneras diferentes: con pasteurizador de placas a 72-75°C durante 15-20 segundos, o en la propia tina quesera a 63°C por 30 minutos o 68°C por 10 minutos. Luego, la leche debe ser enfriada rápidamente hasta la temperatura adecuada para la siguiente etapa.⁴³

Adición del fermento y CaCl₂: la función del fermento en esta etapa será producir ácido láctico, componentes responsables del flavor, liberar enzimas proteolíticas y lipolíticas y así favorecer la actividad del coagulante y la expulsión del suero de la cuajada. La principal función que tienen es disminuir el pH por la liberación de ácidos orgánicos (láctico entre ellos) y así

⁴³ Manual para la eficiencia productiva de la PyME quesera – INTI

favorecer la precipitación de las caseínas. Esto se produce cuando el pH llega a un valor igual a su punto isoeléctrico (4.6).

Por otro lado, el cloruro de calcio se agregará para recuperar el calcio perdido durante la pasteurización y para favorecer la coagulación de la leche.⁴³

Adición del cuajo: se agregará la enzima para permitir la coagulación de la leche, habitualmente la quimosina es la principal. La distribución debe ser uniforme, bien mezclado mediante agitación de arriba a abajo, durante aproximadamente 3 minutos.⁴³

Coagulación: este es el proceso donde se produce un entramado tridimensional entre las proteínas de la leche que “atrapan” a los glóbulos de grasa, formándose un gel y “endureciendo” la leche en la tina. Es el inicio de la separación de proteínas y grasa para la formación de la cuajada que posteriormente se transformará en queso. La quimosina rompe específicamente la molécula de κ -caseína por el enlace Phe-Met entre los residuos 105 y 106 de esta caseína. Cuando alrededor del 90% de la κ -caseína ha sido hidrolizada se reduce la estabilidad de las micelas y se forma el coágulo (red tridimensional). Primero las caseínas desestabilizadas se unen en pequeñas cadenas, luego estas se van uniendo para dar lugar a la red tridimensional.⁴³

Corte de la cuajada y agitación: su fin es formar granos de diferentes tamaños para permitir la salida del suero. Se realiza utilizando liras para lograr un corte más uniforme.

La agitación se utiliza para remover los granos de cuajada en el suero y así evitar su aglomeración⁴³

Lavado y cocción: el lavado se realiza para disminuir la lactosa y reducir la acidez ya que, está por medio de las bacterias se transformaría posteriormente en ácido láctico. También sirve para darle elasticidad al queso. Si esto no se realizara, se obtendría un queso muy ácido, con una pasta arenosa, desagradable al paladar y sabor muy fuerte. Se puede realizar luego del

corte de la cuajada dejando que los granos vayan al fondo y posteriormente sacando un parte del suero y reemplazándola por agua.⁴⁴

Por otro lado, la cocción permitirá una mayor expulsión del suero ya que las bacterias lácticas activan su crecimiento y multiplicación, transformando más lactosa en ácido láctico y provocando una bajada del pH. Esto favorece la contracción de la estructura proteica de los granos de la cuajada y provoca de esta manera la salida de más suero. El desuerado producido en esta operación supone entre el 30-50% del volumen total de leche introducido en la cuba.⁴⁵

Salado: Para este proyecto se propone realizar un salado en masa, es decir la adición directa de sal a la cuajada. El salado de la cuajada es un paso importante en la elaboración de casi todas las variedades de queso. El agregado de sal tiene muchas funciones importantes en los quesos: contribuye directamente al sabor, controla el crecimiento de las bacterias del starter y otras bacterias, regula la actividad de la quimosina y otras enzimas y promueve la sinéresis de la cuajada. Además de estas funciones la sal, junto con el pH y el nivel de calcio, tiene efecto sobre el grado de hidratación y/o agregación de la paracaseína, que a su vez afecta la capacidad de unión del agua a la matriz de caseína, su tendencia a la sinéresis, sus características reológicas y de textura.

En teoría, el nivel NaCl en quesos salados en masa se consigue mediante el ajuste de la proporción de sal agregada por peso de cuajada. En la práctica, muchos factores hacen difícil el control de la concentración industrial óptima de NaCl, incluyendo la uniformidad de su aplicación, la temperatura, el pH, la humedad, las dimensiones de los gránulos de cuajada previo al moldeo, el tiempo de agitación y el transcurrido entre el salado y prensado. Sin embargo, muchos autores han estudiado esto y llegaron a la conclusión de que para porcentajes bajos de sal agregada (0,5%) se obtiene 10 a 15% de pérdida de sal en el suero, mientras que para porcentajes altos de sal (2,7%) la pérdida es del 50%.⁴⁶

⁴⁴ Diseño y ejecución de una nueva cámara de maduración y secado de queso y ampliación de central frigorífica – De Mier Alvarado, J. M.

⁴⁵ Planta de elaboración de quesos frescos, madurados y DOP Camerano – Martínez, L.

⁴⁶ Estudio de la transferencia de masa en el salado en seco del queso de cabra y sus implicaciones durante la maduración – Santapaola, J. E.

Prepensado: Se eliminará la mayor parte del suero restante haciendo un prepensado con placas perforadas.

Moldeo y prensado final: el cuajo se pasará a los moldes y luego se acomodarán unos arriba de otros para terminar de expulsar el suero.

Envasado al vacío

Almacenamiento: entre 20 y 30 días según el CAA (maduración).

4.3.2. Composición de cada producto

El rendimiento aproximado de la leche es de entre 9 y 12 Kg de queso cada 100 litros de leche. Para este proyecto se tomará uno de 11% para realizar los cálculos ya que, los quesos de pasta blanda suelen tener los mejores rendimientos. Además, se tendrá en cuenta que siempre existen mermas durante la elaboración, por lo tanto, si se necesita obtener 450 Kg de queso habrá que calcular que se perderá un 3% (porcentaje habitual). Es decir, se tendrá que partir de una cantidad de leche un 3% mayor para compensar esta pérdida.

$$(450 \times 3) / 100 = 13.5 \text{ Kg demás}$$

$$450 + 13.5 = 463.5 \text{ Kg}$$

$$(463.5 \times 100) / 11 = 4214 \text{ L de leche} \approx 4200 \text{ L}$$

Además, se tendrá en cuenta que el cloruro de calcio no tiene una pureza del 100% sino del 80% por lo tanto, para llegar a la cantidad requerida hay que agregar más. Por otro lado, hay una pérdida de cloruro de sodio del 20% como se explicará más abajo que habrá que tener en cuenta en los cálculos.

Queso Port Salut convencional

Ingredientes	Cantidad por kilo de queso	Cantidad para 450 Kg de queso
Leche	9.2 L	4200 L
Cuajo	3.7 ml	1.7 L
Cultivo lácteo	0.92 U	420 U (8.5 sobres de 50 U cada uno)
Cloruro de calcio	1.84 g con pureza 100% - 2.3g con pureza 80%	840 g con pureza100% - 1050 g con pureza 80%
Cloruro de sodio	9.4 g – con pérdidas por suero: 11.2 g	3856g – con pérdidas por suero: 4627 g
Grasa	250g	3000 L de leche entera + 1200 L de leche descremada.

Tabla 12. Cantidad aproximada de cada ingrediente para queso 1.

Queso Port Salut light

Ingredientes	Light sin sal (por kg)	Cantidad para 450 Kg de queso
Leche	9.2 L	4200 L
Cuajo	3.7 ml	1.7 L
Cultivo lácteo	0.92 U	420 U (8.5 sobres de 50 U cada uno)
Cloruro de calcio	1.84 g con pureza 100% - 2.3g con pureza 80%	840 g con pureza100% - 1050 g con pureza 80%
Cloruro de sodio	9.4 g – con pérdidas por suero: 11.2 g	3856g – con pérdidas por suero: 4627 g
Grasa	120 g	1400 L de leche entera + 2800 L de leche descremada.

Tabla 13. Cantidad aproximada de cada ingrediente para queso 2.

Queso Port Salut light con fitoesteroles

Ingredientes	Con fitoesteroles (por kg)	Cantidad para 450 Kg de queso
Leche	9.2 L	4200 L
Cuajo	3.7 ml	1.7 L
Cultivo lácteo	0.92 U	420 U (8.5 sobres de 50 U cada uno)
Cloruro de calcio	1.84 g con pureza 100% - 2.3g con pureza 80%	840 g con pureza 100% - 1050 g con pureza 80%
Cloruro de sodio	9.4 g – con pérdidas por suero: 11.2 g	3856g – con pérdidas por suero: 4627 g
Fitoesteroles	36g	16200g
Grasa	120 g	1400 L de leche entera + 2800 L de leche descremada.

Tabla 14. Cantidad aproximada de cada ingrediente para queso 3.

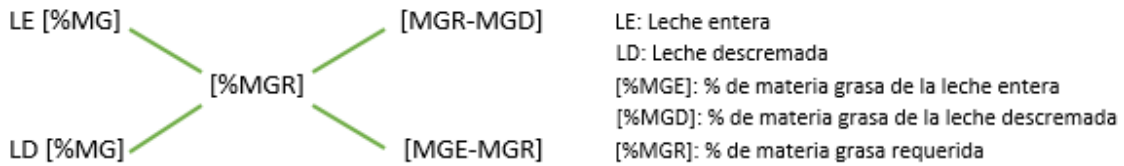
4.3.3. Descripción del proceso de elaboración para este proyecto

Para los tres tipos de queso se utilizarán las etapas ya descriptas con algunas pequeñas variaciones:

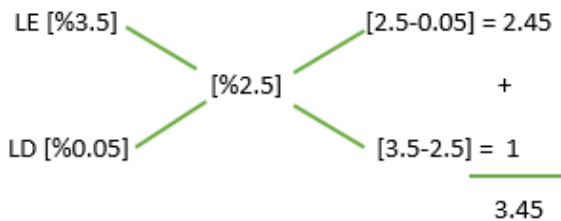
Recepción de materia prima: todos los días ingresarán 4200 L de leche a la planta. Llegarán en camiones cisterna que luego seguirán su camino hacia otras empresas lácteas. La leche recibida se almacenará en tanques refrigerados hasta comenzar la producción y previamente se habrá tomado una muestra para realizar los controles correspondientes.

Control y estandarización: una vez realizados los controles correspondientes, la leche pasará a la desnatadora. Se considerará que en promedio la leche contendrá un 3.5% de materia grasa y se necesitará llegar al 2.5% en la leche a utilizar para el queso 1 y al 1.2% para el queso 2 y 3. Por lo tanto, mediante el diagrama de Pearson se podrá determinar la proporción de leche entera/leche descremada que se necesitará en cada caso:

Diagrama de Pearson



Queso 1

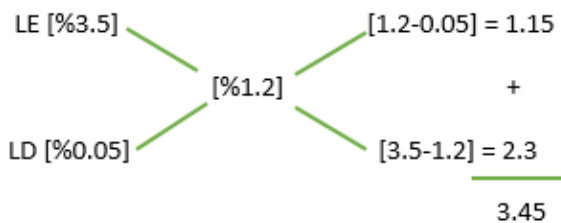


Leche entera: $(2.45 \times 100) / 3.45 = 71\%$

Leche descremada: $(1 \times 100) / 3.45 = 29\%$

Esta será la proporción de leche a utilizar para el queso 1. Por lo tanto, solo se desnatarán 1200 litros y luego se mezclarán con el resto de leche entera para completar 4200 litros.

Queso 2 y 3



Leche entera: $(1.15 \times 100) / 3.45 = 33.3\%$

Leche descremada: $(2.3 \times 100) / 3.45 = 66.7\%$

Esta será la proporción de leche a utilizar para el queso 1. Por lo tanto, solo se desnatarán 2800 litros y luego se mezclarán con el resto de leche entera para completar 4200 litros.

Pasteurización: una vez estandarizada la leche, se procederá a pasteurizarla mediante un intercambiador de placas. A medida que la leche va saliendo del equipo ingresará a la tina quesera a la temperatura adecuada para continuar con las próximas etapas.

Adición del fermento y cloruro de calcio: en esta etapa se dosificará el fermento, que para este proyecto serán cultivos seleccionados de distintos tipos de bacterias termófilas adquiridos comercialmente y liofilizados. En caso de ser necesario se pesará cuidadosamente en balanza. Luego se agregará el cloruro de calcio, previamente pesado y se agitará para una distribución homogénea. Este último al no tener una pureza del 100% será agregado en cantidades superiores a las determinadas para llegar a la concentración deseada.

Adición del cuajo: una vez que se llegue al pH deseado por la acidificación que producirán las bacterias, se agregará el cuajo. Este estará liofilizado en sobres y en caso de ser necesario se pesará para que la cantidad sea la adecuada. Se deberá distribuir de forma homogénea en toda la tina y luego se dejará reposar para que se forme la cuajada.

En esta etapa se dosificarán los fitoesteroles en el queso 3.

Corte de la cuajada y agitación: una vez que se forme la cuajada se utilizarán liras para cortarla en granos de aproximadamente 10-15 mm y así permitir que el suero comience a salir. Se ira agitando para evitar la formación de aglomerados.

Lavado y cocción: Se retirará un porcentaje del suero y se agregará la misma cantidad de agua a la misma temperatura a la que se encuentra la cuajada. Esto permitirá obtener los beneficios del lavado explicados anteriormente. Asimismo, en paralelo se irá aumentando gradualmente la temperatura para favorecer el desuerado.

Salado: Hacia el final de la etapa anterior, la sal fina se agregará directamente sobre la cuajada procurando que la distribución sea lo más uniforme posible.

Como el porcentaje de sal a agregar en los productos es de 1.02% (relativamente baja), habrá una pérdida en el suero remanente de aproximadamente un 20%. Por lo tanto, se agregará un 20% más de sal al inicio para llegar a la concentración deseada.

Preprensado: una vez terminada la etapa anterior se descargará hasta donde se pueda la tina y se utilizarán placas perforadas para prensar el cuajo y terminar de eliminar el suero. Una vez que los granos de cuajada estén secos se pasará a la etapa de moldeo.

Moldeo y prensado final: los moldes se llenarán con el cuajo y se apilarán unos sobre otros en mesas de trabajo generando así presión y consecuentemente expulsión del suero remanente. Todo el suero irá pasando continuamente a los floculadores para su transformación en ricota.

Envasado: se desmoldarán los quesos y se envasarán al vacío en bolsas de material Maraflex para inmediatamente ser llevadas a la cámara frigorífica.

Almacenamiento: se dejarán durante 20 días en refrigeración para luego salir a la venta.

4.3.4. Especificaciones:

Se utilizarán dos presentaciones para los productos en cuestión: hormas redondas de 3 Kg aproximadamente y presentaciones individuales rectangulares de 500 g. La mitad de la producción semanal del queso 1 utilizará la primera de las presentaciones y la otra mitad la segunda. Lo mismo con el queso 2. Sin embargo, para el queso 3, con fitoesteroles, solo se utilizará el formato individual de 500 g para que sea visible ante el consumidor en lo referido a sus características.

El tamaño dependerá del molde, pero será de 13x7x8 cm aproximadamente para los de 500 g y de 19.5 cm de diámetro y 8 cm de altura aproximadamente para los de 3 Kg. Podrá haber pequeñas variaciones tanto en el peso como en las medidas.

Queso Port Salut convencional (450 Kg)	Queso Port Salut convencional (450 Kg)	Queso Port Salut light (450 Kg)	Queso Port Salut light (450 Kg)	Queso Port Salut light con fitoesteroles (450 Kg)
Forma rectangular de 500 g	Forma redonda de 3 Kg	Forma redonda de 3 Kg	Forma rectangular de 500 g	Forma rectangular de 500 g

Tabla 15. Forma de presentación de cada tipo de queso.

4.3.5. Tiempos de proceso

Se planteará trabajar durante un solo turno de 8 horas de lunes a viernes. Cada día se procesará un tipo único de queso:

	Queso 1 (500 g)	Queso 1 (3 Kg)	Queso 2 (500 g)	Queso 2 (3 Kg)	Queso 3 (500 g)
Etapa	Duración (min.)	Duración (min.)	Duración (min.)	Duración (min.)	Duración (min.)
Recepción y control de la materia prima	40	40	40	40	40
Estandarización	7	7	17	17	17
Pesado de ingredientes	10	10	10	10	10
Pasteurización y llenado de tina	51	51	51	51	51
Acidificación	30	30	30	30	30
Cuajado	30	30	30	30	30
Corte de la cuajada y agitación	5	5	5	5	5
Lavado y cocción	10	10	10	10	10
Salado	5	5	5	5	5
Descarga en mesa desueradora	5	5	5	5	5
Moldeo	15	10	15	10	15
Prensado	60	60	60	60	60
Envasado	113	38	113	38	113
Almacenamiento	20 días	20 días	20 días	20 días	20 días

Tabla 16. Duración de cada etapa del proceso.


Luego de los primeros 3 años, se utilizarán dos turnos de 8 horas cada uno para lograr procesar el doble de la producción. Los tiempos y la organización serán los mismos que para el primer turno, con la única diferencia que se procesarán todos los tipos de queso en presentaciones de 3 Kg excepto el que contiene fitoesteroles. Esto se realizará, porque procesar hormas tiene ventajas en cuanto a espacio de almacenamiento, menores tiempos de producción y facilidad de venta. Además, en ese momento el producto ya será conocido por el consumidor y no se necesitarán las presentaciones de 500 g con mayor visibilidad de marca. Otro factor importante tiene que ver con lo que se explicó en el estudio de mercado, que una gran parte de la población consume el queso fraccionado (más económico) y no en envase individual. Por lo tanto, en el periodo 2 se procesará en el primer turno lo descripto anteriormente y en el segundo turno lunes, martes, jueves y viernes hormas y los miércoles presentaciones de 500g.

4.3.6. Maquinaria para el proceso

A la hora de elegir qué equipo utilizar se tuvo en cuenta la capacidad, el precio, el estado en el que se encuentran y la facilidad de reparación. Por lo tanto, se eligieron equipos usados en el caso de los tanques refrigerados, la tina quesera, las mesas desueradoras y la desnatadora y nuevos en el caso del pasteurizador y la envasadora al vacío. Esto se decidió así porque en general la maquinaria es costosa, pero a su vez muy duradera, por lo cual a pesar de ser usadas están en muy buen estado.


En cambio, el pasteurizador es el equipo que permitirá obtener un producto con la calidad microbiológica adecuada y es por eso que se invertirá en uno nuevo, sumado a que sus costos de reparación serían elevados. Con respecto a la envasadora, es un equipo accesible y se podrá comprar uno nuevo.

Tanque refrigerado CEDc400	
Capacidad	4500 L
Medidas	Ø2.25 m x 1.15 m de altura
Cantidad	2
Consumo	5 HP (3.73 KW/h)
Estado	Usado



Proveedor: Bauducco usados

Desnatadora Alfa Laval 3191	
Capacidad	10000 litros/hora
Medidas	1 x 1 x 1.7 m
Cantidad	1
Consumo	10 HP (7.46 KW/h)
Estado	Usada reparada a nueva



Proveedor: Rosario, Santa Fe

Pasteurizador	
Capacidad	5000 litros/hora
Medidas	3 x 2 m
Cantidad	1
Consumo eléctrico	7 HP (5.22 KW/h)
Consumo de vapor	295 Kg/h
Estado	Nuevo



Proveedor: Alfa Laval

Tina quesera	
Capacidad	5000 litros
Medidas	3.15 x 2.45 x 3.2 m
Cantidad	1
Consumo eléctrico	3 HP (2.24 KW/h)
Consumo de vapor	19.95 Kg/h
Estado	Usada
Proveedor: Metalúrgica INTEC	



Mesa desueradora	
Material	Acero Inoxidable
Función	Moldeo/desuerado
Medidas	3m x 1,50 m
Cantidad	2
Estado	Usada
Proveedor: Rafaela, Santa Fe	



Modelo DZQ-600	
Tamaño de la cámara	630 x 630 x 98 mm
Tamaño de sellado	600 x 10 mm
Alimentación	220 V
Potencia de succión	20 m3/h
Dimensiones externas	700 x 720 x 980 mm
Peso	125 Kg
Cantidad	1
Consumo	2.5 HP (1.86 KW)
Proveedor: ELDAN	



Se podrán envasar 4 quesos de 500 g a la vez y 2 hormas de queso de 3 Kg de la misma manera. Esto permite reducir los tiempos de envasado. Para la ricota sucederá lo mismo que para las hormas.

Molde	Medidas	Cantidad
500 g (rectangular)	13 x 7 x 8 cm	950 U
3 Kg (redondo)	Ø 19.5 x 13 cm	260 U
Proveedor: EL MAESTRO QUESERO		

Cámara frigorífica

Para su diseño se tuvo en cuenta que se necesitará capacidad para almacenar la producción de 20 días, ya que ese es el tiempo que tardan los quesos en madurar y así salir a la venta.

Teniendo en cuenta que solo se elabora de lunes a viernes, los 20 días equivalen a 3 semanas de trabajo: cada semana se obtendrán 2700 unidades (U.) de quesos de 500 g y 300 U. de 3Kg, entonces al cabo de 3 semanas habrá 8100 U. de quesos de 500 g y 900 U. de 3 Kg para guardar en la cámara. También se precisará espacio para la ricota elaborada antes de salir a la venta. Por lo tanto, sumado a lo anterior se almacenarán todos los días 60 bolsas de la misma durante 24 horas. Esto en el periodo 1.

En el periodo 2 se requerirá espacio extra para 600 U. de quesos de 3 Kg y 900 U. de 500 g por semana. Habrá entonces al cabo de 3 semanas de producción: 2700 U. de quesos de 500 g, 1800 U. de los de 3 Kg y 60 U. de ricota.

En total para ambos periodos: 10800 U. de 500 g + 1800 U. de 3 Kg + 120 U. de ricota

Teniendo en cuenta esto, se diseñó la cámara para que desde el principio tenga espacio para la producción de dos turnos y algo extra por cualquier inconveniente.

Como es a medida, se planteará utilizar estanterías con suficiente espacio entre ellas y entre los estantes para lograr una buena circulación de aire.

Se consultó a un proveedor de racks (estanterías), que los fabrica a medida y ofreció unos de 90 cm de largo, 65 cm de ancho y 260 cm de alto con 20 bandejas separadas unos 13 cm entre cada una.

Con estos datos se decidió que cantidad utilizar, como ubicarlos y así se diseñaron las dimensiones finales de la cámara.

Distribución de los quesos en cada rack: los quesos de 500 g miden aproximadamente 13 cm de largo y 7 cm de ancho, y los de 3 Kg 19.5 cm de diámetro, por lo tanto, en cada bandeja entrarán 36 U. de los de 500 g y 12 U. de los de 3 Kg.

Los primeros estarán ubicados en 9 filas de 4 quesos cada una con una separación de 2.7 cm entre cada queso y, entre ellos y los bordes. En el caso de los segundos, habrá 4 filas de 3 quesos cada una a lo largo con una separación de 2.4 cm entre cada queso y, entre ellos y los bordes.

En cuanto a la separación a lo ancho de la bandeja, habrá 3 cm entre cada queso de 500 g y, entre ellos y los bordes de 2 cm y para las hormas habrá una separación de 2.5 cm entre cada una y, entre ellas y los bordes de 0.75 cm.

Para la ricota se utilizarán las mismas bolsas que para las hormas, por lo cual entrarán 12 U. por estante ubicadas de la misma manera que ya se explicó.

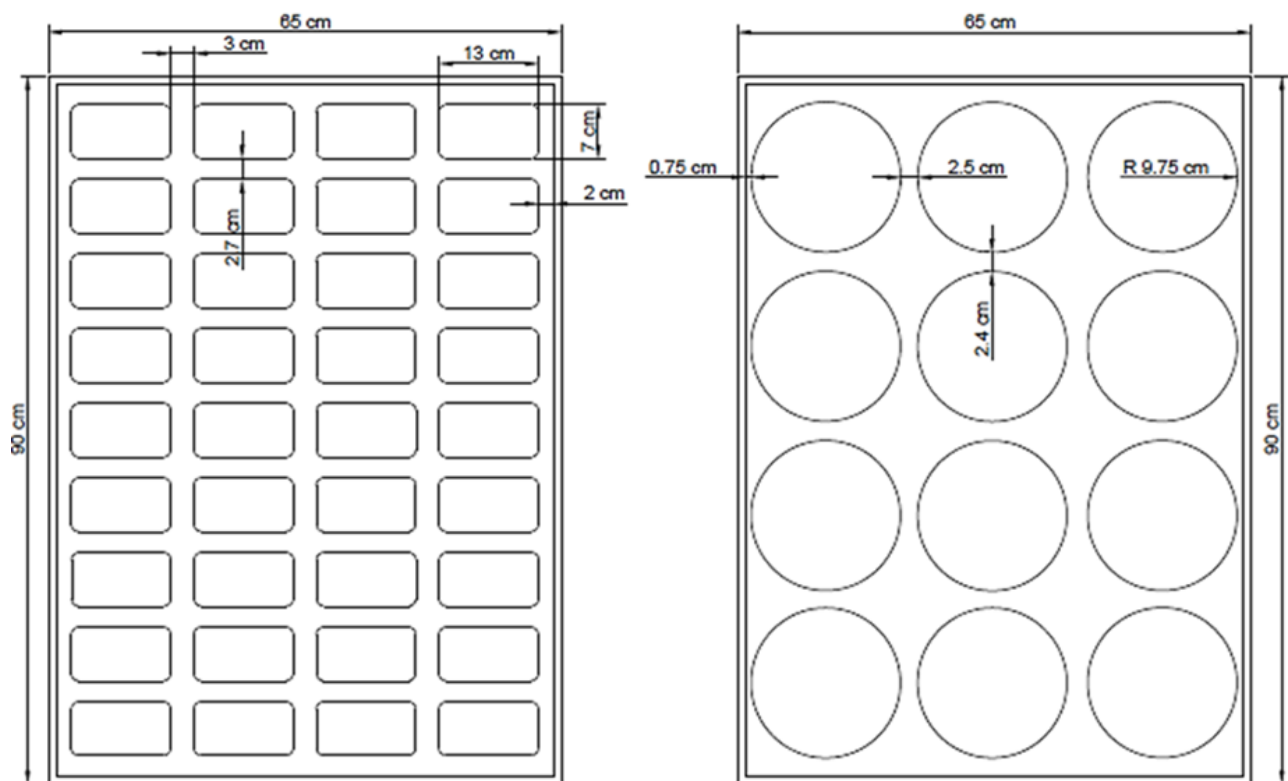


Figura 7. Ubicación de los quesos de 500 g y de las hormas en cada bandeja.

Ubicación de racks: Teniendo en cuenta las medidas de las bandejas y la cantidad de producto a almacenar, se llegó a la conclusión de que se necesitarán 23 racks. Estos se ubicarán en la cámara formando 3 filas paralelas con 8 racks cada una. Sumado a esto se comprarán 4 racks extra para que haya suficiente espacio para almacenar la producción de un día. Esto se realiza por si alguna vez sucede que no se despacha la cantidad adecuada. Habrá una separación de 60 cm entre cada fila de racks y entre ellos y las paredes (tanto del fondo como de los costados y frente).

Medidas finales de la cámara: 8.4 metros de largo x 5.6 metros de ancho x 3.5 metros de alto.

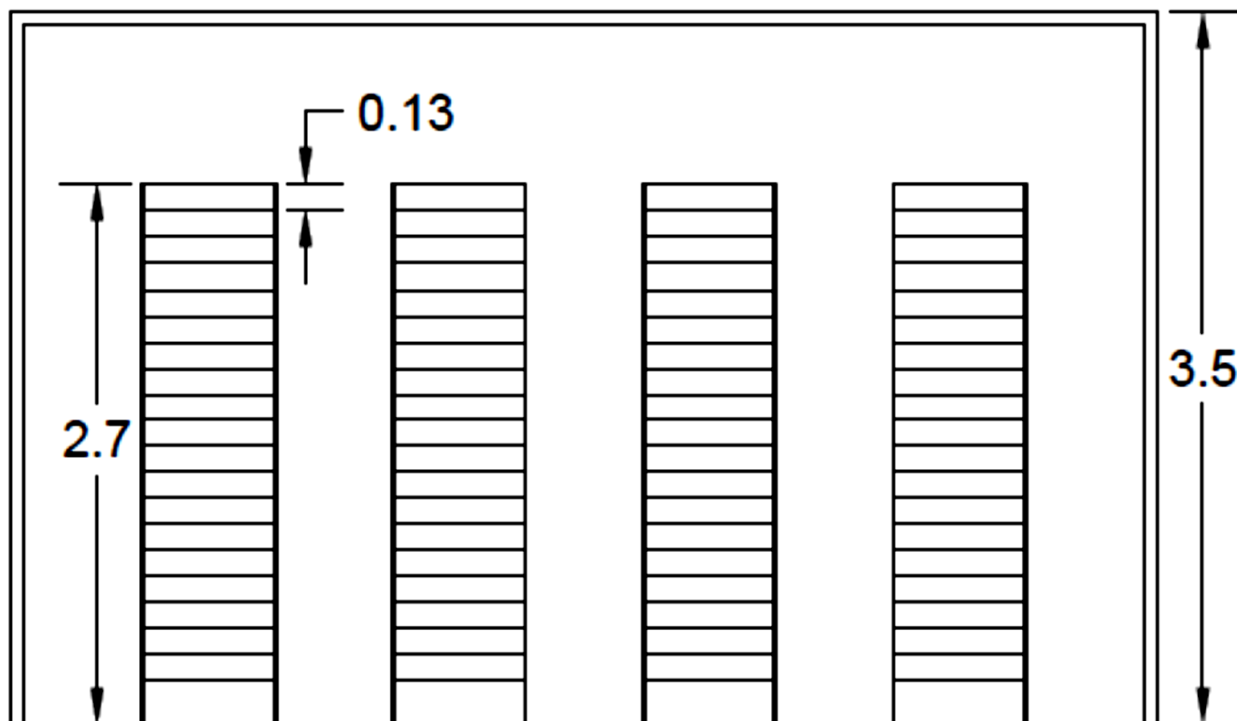


Figura 8. Vista frontal de la cámara frigorífica y ubicación de los racks.

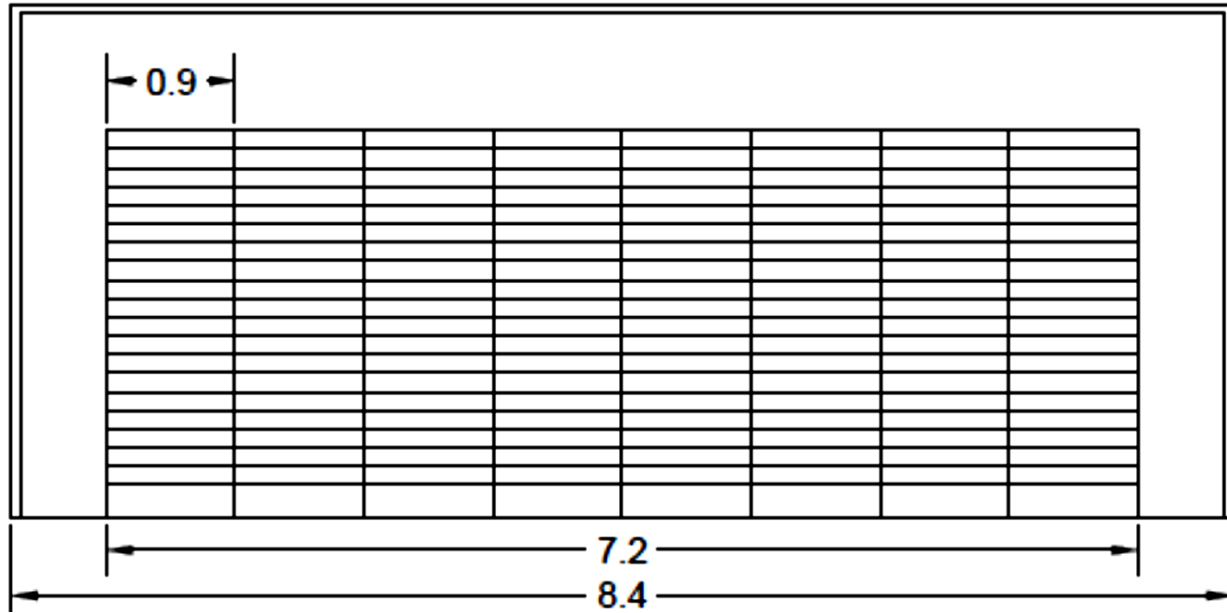


Figura 9. Vista lateral de la cámara frigorífica y ubicación de los racks (el lado derecho es el fondo de la cámara).

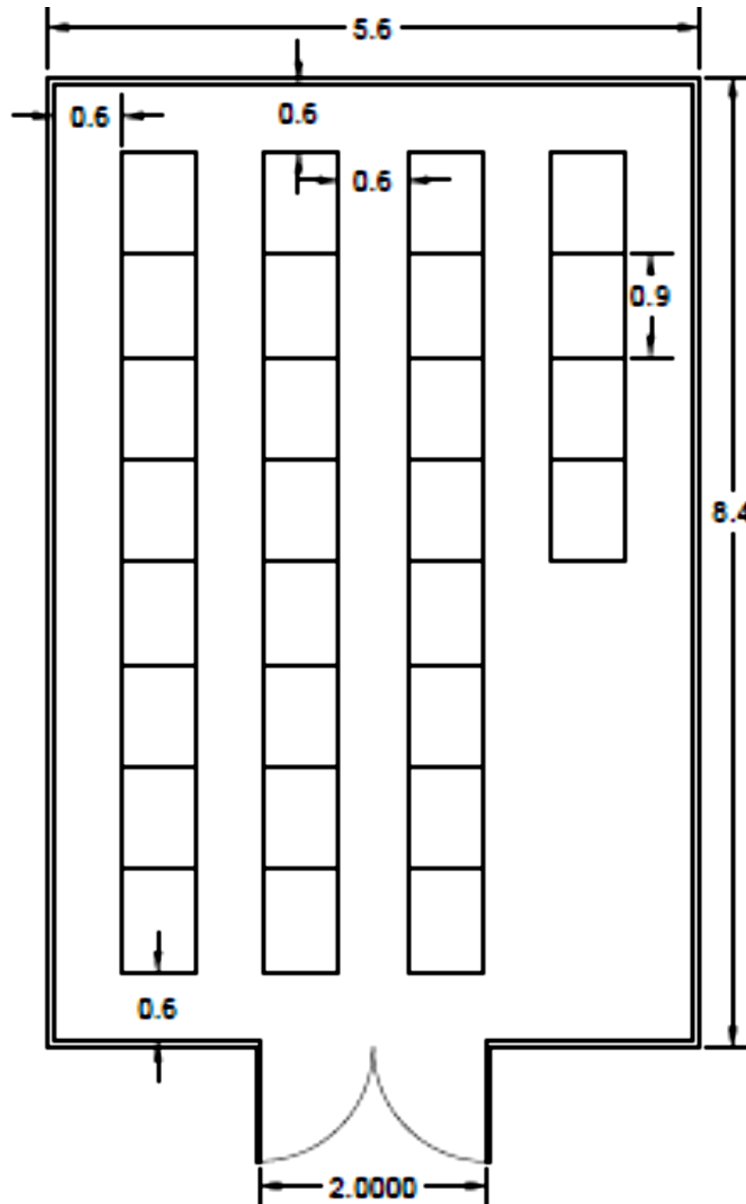


Figura 10. Vista superior de la cámara frigorífica y ubicación de los racks.

Balance térmico de la cámara frigorífica⁴⁷

El cálculo del balance térmico consiste en determinar la carga térmica, es decir la cantidad de calor que se debe extraer de la cámara en función de sus condiciones de operación y en

⁴⁷ CAMARAS FRIGORIFICAS – APLICACIONES TERMODINAMICAS Y SERVICIOS (UNNOBA)

especial, en todo lo que se refiere a la cantidad de productos a almacenar y a las condiciones internas y externas de temperatura y humedad.

Al analizar los requerimientos térmicos de una cámara frigorífica (la carga frigorífica) se ve que está compuesta por distintos aportes calóricos:

- 1) La carga por producto, que es el calor generado por el producto, en dos aspectos:
 - a) El calor removido para reducir su temperatura desde la entrada del producto hasta la temperatura de almacenamiento (Calor de Enfriamiento).
 - b) El calor generado por el producto durante el almacenamiento (Calor de Respiración, solo para vegetales).
- 2) La carga por transmisión, que es el calor que penetra al espacio refrigerado a través de las superficies que lo conforman.
- 3) La carga por infiltraciones, que es el calor que introduce el aire que penetra en la cámara.
- 4) La carga interior, que es el calor que introducen las personas que trabajan en el interior, los motores eléctricos, las luces, etc.
- 5) La carga debida al equipo, que es el calor relacionado con el equipo frigorífico (los ventiladores, los descongelamientos, la humidificación).

Cálculos:

- CARGA POR PRODUCTO

$$Q_{1E} = [(m_P c_{PS} + m_E c_{PE})(T_E - T_A)] / t$$

Donde:

Q_{1E} = calor de enfriamiento del producto [W]

m_P = masa del producto [Kg]

m_E = masa del envase [Kg]

c_{PS} = calor específico del producto por encima del punto de congelación [kJ/Kg °C]

c_{PE} = calor específico del envase [kJ/Kg °C]

T_E = temperatura de entrada [°C]

T_A = temperatura de la cámara de almacenamiento [°C]

t = tiempo de enfriamiento [s]

Algunas consideraciones:

-En los cálculos para este proyecto no se tuvo en cuenta el envase, se consideró despreciable.

-La masa del producto que ingresará por día será de 1260 Kg. Dentro de esta cantidad se tuvo en cuenta el queso y la ricota elaborada en dos turnos de producción (situación más desfavorable).

-La temperatura de entrada de producto será de 30°C, suponiendo la situación más desfavorable que sería en verano cuando durante el moldeo y prensado este no alcance a enfriarse demasiado. Y la temperatura de la cámara será de 5°C.

-Como calor específico se tomó el mismo que para el Queso Roquefort, ya que para Port Salut no hay un número determinado en las tablas.

-El tiempo que tomará retirar el calor que aportan los productos será de 4 horas por turno, por lo tanto 8 horas al día.

$$Q_{1E} = [1260 \text{ Kg} \times 2.72 \text{ KJ/Kg } ^\circ\text{C} \times (30 - 5^\circ\text{C})] \times 28800 \text{ s}$$

$$Q_{1E} = 2.975 \text{ KW}$$

$Q_{1E} = 2975 \text{ W}$

- CARGA POR TRANSMISION

Es el calor que penetra al espacio refrigerado a través de las paredes, piso y techo.

$$Q_2 = \sum_i [U A (T_{ext} - T_A)]_i$$

donde:

Q_2 = calor ingresado por transmisión [W]

U = coeficiente total de transmisión de calor [$W/m^2 \text{ } ^\circ C$]

A = área de las paredes [m^2]

T_{ext} = temperatura del exterior [$^\circ C$]

T_A = temperatura del aire de la cámara de almacenamiento [$^\circ C$]

Este cálculo se realiza para cada pared, piso y techo en forma individual, de acuerdo a sus dimensiones y a los materiales que componen cada pared.

La temperatura del medio ambiente exterior depende de la zona donde se la construye. Se calcula de acuerdo a:

$$T_{ext} = 0,4 T_{mm} + 0,6 T_{max}$$

donde:

T_{mm} = temperatura media mensual del mes más cálido

T_{max} = temperatura máxima diaria del mes más cálido

$$T_{ext} = (0.4 \times 24.5^\circ C) + (0.6 \times 29^\circ C)^{48}$$

$$T_{ext} = 27.2^\circ C$$

Cuando la cámara tiene paredes o el techo expuestos al medio exterior, es decir que no se encuentran protegidos por un edificio, se deben considerar incrementos en las diferencias de temperatura entre el aire exterior y el interior, según la orientación geográfica de las paredes, a causa del calor transmitido por radiación. Como en este proyecto la cámara se encuentra dentro del edificio no se consideraron estos incrementos.

Para el piso, salvo una mejor información, se establece que, en condiciones ambientales usuales, la temperatura del suelo ubicado debajo del piso de la cámara es $T_{ext} = 15^\circ C$.

⁴⁸ Datos históricos del tiempo Buenos Aires

Para el cálculo del coeficiente total de transmisión de calor (U), se utiliza la expresión de transmisión de calor para paredes planas en para paredes, pisos y techos:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_{ext}} + \sum_j \left(\frac{e_j}{k_j} \right) + \frac{1}{h_{int}}$$

donde:

U = coeficiente total de transmisión de calor [$W/m^2 \text{ } ^\circ C$]

h_{ext} = coeficiente pelicular de transmisión de calor del fluido exterior [$W/m^2 \text{ } ^\circ C$]

h_{int} = coeficiente pelicular de transmisión de calor del fluido interior [$W/m^2 \text{ } ^\circ C$]

k = coeficiente de conductividad térmica de los materiales de las paredes [$W/m \text{ } ^\circ C$]

e = espesor de los materiales de las paredes [m]

Consideraciones:

Las paredes del edificio serán de hormigón con un espesor de 0.3 m y la cámara será construida de poliestireno de alta densidad con un espesor de 0.1016 m (4").

$$U = [1/(1/29.1) + (0.3/1.4) + (0.1016/0.035) + (1/9.3)]$$

$$U = 0.31 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ C$$

$$\text{Piso: } Q_2 = 0.31 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ C \times 47.04 \text{ m}^2 \times (15 - 5^\circ C)$$

$$Q = 145.82 \text{ W}$$

$$\text{Pared Oeste y Este: } Q_2 = 0.31 \text{ W/m}^2 \times 29.4 \text{ m}^2 \times (27.2 - 5^\circ C)$$

$$Q = 202.33 \text{ W}$$

$$\text{Pared Norte y Sur: } Q_2 = 0.31 \text{ W/m}^2 \times 19.6 \text{ m}^2 \times (27.2 - 5^\circ C)$$

$$Q = 134.89 \text{ W}$$

$$\text{Techo: } Q_2 = 0.31 \text{ W/m}^2 \times 47.04 \text{ m}^2 \times (27.2 - 5^\circ\text{C})$$

$$Q = 323.73 \text{ W}$$

- CARGA POR INFILTRACIONES

La carga de calor por infiltraciones tiene varios motivos. El aire de la cámara debe renovarse periódicamente debido al progresivo cambio de composición, derivado principalmente de los procesos orgánicos que sufre la mercadería. También hay entradas de aire extras cuando se abren las puertas y por las fugas que se producen por el cierre defectuoso de éstas. El aire del exterior, al estar a mayor temperatura y humedad que el de la cámara, aporta calor sensible y calor latente. Estos aportes deben ser eliminados mediante procesos de refrigeración y secado.

Los calores (sensible y latente) que aporta el aire ingresado y que deben eliminarse, se calculan mediante:

$$Q_{3S} = a \cdot V_C \cdot c_{\text{aire}} \cdot (T_{\text{ext}} - T_A)$$

$$Q_{3L} = a \cdot V_C \cdot \rho_{\text{aire}} \cdot \lambda_{\text{agua}} \cdot (x_{\text{ext}} - x_A)$$

donde:

Q_{3S} = calor ingresado por infiltraciones (calor sensible) [W]

Q_{3L} = calor ingresado por infiltraciones (calor latente) [W]

a = número de renovaciones por unidad de tiempo [renovaciones /s]

V_C = volumen de la cámara [m^3]

c_{aire} = calor específico volumétrico del aire ($1.29 \text{ KJ/m}^3 \text{ }^\circ\text{C}$)

ρ_{aire} = densidad del aire a la temperatura de la cámara (1.3 Kg /m^3)

x_{ext} = humedad absoluta del aire exterior (Kg agua/Kg aire seco)

x_A = humedad absoluta del aire de la cámara de almacenamiento (Kg agua/Kg aire seco)

λ_{agua} = calor latente de condensación y de solidificación del agua (2845 KJ/Kg)

$$Q_{3S} = 5.1 \times 10^{-3} \times 378 \text{ m}^3 \times 1.29 \text{ KJ/m}^3 \text{ }^\circ\text{C} \times (27.2 - 5^\circ\text{C})$$

$$Q_{3S} = 0.55 \text{ KW}$$

$$Q_{3S} = 552.08 \text{ W}$$

Para determinar las humedades absolutas se utilizó una carta psicométrica junto con las temperaturas externas y de la cámara y, sus humedades relativas correspondientes. La HR externa se determinó haciendo un promedio entre la mínima y máxima de cada mes durante los últimos 10 años y fue de 64.26%.⁴⁹

$$Q_{3L} = 5.1 \times 10^{-3} \times 378 \text{ m}^3 \times 1.3 \text{ Kg/m}^3 \times 2845 \text{ KJ/Kg} \times (0.0145 - 0.0047)$$

$$Q_{3L} = 0.699 \text{ KW}$$

$$Q_{3L} = 698.74 \text{ W}$$

- CARGA INTERIOR

La carga interior es el calor emitido en el interior de la cámara por las personas que trabajan dentro del espacio refrigerado, los artefactos lumínicos que deben encenderse para el trabajo de ellas, los motores eléctricos, los vehículos utilizados para mover las mercaderías y cualquier otra fuente de calor que no sea parte del equipamiento de refrigeración.

$$Q_{4P} = P \cdot n \cdot S$$

donde:

Q_{4P} = calor interior ingresado por personas [W]

P = coeficiente personal [W/persona]

n = número de personas

⁴⁹Porcentaje de los niveles de humedad relativa máxima y mínima. Ciudad de Buenos Aires. Enero 1991 / diciembre 2017

S = tiempo de permanencia [h /24hs]

Las horas durante las cuales habrá personas dentro de la cámara será cuando ingresa el producto recién procesado y cuando se despacha producto terminado. Este tiempo será de 4 horas por turno y en cada turno solo ingresará una persona. Por eso se utilizan los siguientes valores:

$$Q_{4P} = 240 \text{ W} \times 1 \times (8\text{h}/24\text{h})$$

$Q_{4P} = 80 \text{ W}$

$$Q_{4E} = \sum_k (N_{\text{Elem Electrico}} \cdot u)_k$$

donde:

Q_{4E} = calor interior ingresado por elementos eléctricos [W]

N = coeficiente de potencia de los elementos eléctricos (iluminación y motores) [W]

u = coeficiente de utilización de los elementos eléctricos (h /24hs)

Se consideró que las luces estarán encendidas el mismo tiempo que estarán las personas dentro de la cámara y la potencia se obtuvo del cálculo de iluminación que se encuentra desarrollado más adelante.

$$Q_{4E} = 384 \text{ W} \times (8\text{h}/24\text{h})$$

$Q_{4E} = 128 \text{ W}$

- CARGA DEBIDA AL EQUIPO

Esta carga tiene en cuenta el calor disipado por los motores de los forzadores del

evaporador, que generalmente trabajan las 24 horas del día. Se sumaron todas las cargas anteriores y se sacó el 10% del total. Este valor es la carga total debida al equipo y se le sumó a lo anterior.

$$QT = 2975 + (202.33 \times 2) + 145.82 + 323.73 + (134.89 \times 2) + 552.08 + 698.74 + 80 + 128$$

$$QT = 5577.81 \text{ W}$$

$$10\% \text{ del total} = 557.78 \text{ W}$$

- CARGA TERMICA TOTAL

$$QT = 5577.81 \text{ W} + 557.78 \text{ W}$$

$$QT = 6135.59 \text{ W}$$

A esta carga total se le aplicó un factor de seguridad del 10% (613.56 W).⁴⁶

$$QF = 6749.15 \text{ W} = 6.75 \text{ KW}$$

Lo habitual es que la cámara funcione 18 horas al día por lo tanto el consumo total al día para este proyecto será: **121.5 KW/día**.

Caldera

Para elegir cual utilizar primero se determinó el consumo de vapor del pasteurizador, de la tina quesera y del floculador, ya que las temperaturas que utilizan varían de un proceso a otro.

Método de cálculo:

Los cálculos se van a realizar considerando que el vapor tiene las siguientes características:

- Vapor saturado seco.
- Presión de trabajo: 10 bar

- Entalpía de vaporización: 663 Kcal/Kg.

Necesidades de vapor:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T = V \times \rho \times C_e \times \Delta T$$

Siendo:

Q = Calor a aplicar (Kcal/h)

m = Caudal másico del fluido a calentar (Kg/h)

V = Volumen másico del fluido a calentar (l/h)

ρ = densidad del fluido: para la leche y la cuajada se tomará un valor de 1.032 Kg/l; para el suero 1 Kg/l

C_e = calor específico del fluido, para la leche: 0.93 Kcal/Kg °C, para el suero: 0.96 Kcal/Kg °C; para la cuajada: 0.64 Kcal/Kg °C

ΔT = Diferencia de temperatura (°C)

Una vez conocidas las necesidades teóricas de calor, se realizará una corrección considerando que la eficacia de la transmisión es del 95%.

Para calcular este gasto de vapor se usará la siguiente expresión:

$$m_v = Q/q_v$$

Siendo:

m_v = Consumo horario en vapor (Kg/h)

Q = Calor necesario a aplicar (Kcal/h)

q_v = calor suministrado por 1 kg de vapor (Kcal/kg)⁵⁰

Necesidad de vapor del pasteurizador

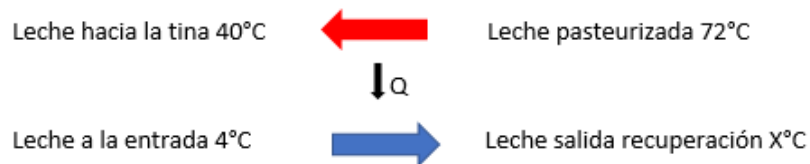
⁵⁰ Planta de elaboración de quesos frescos, madurados y DOP Camerano – Martínez Martínez, L.

Este equipo se encargará de aumentar la temperatura desde 4°C hasta 72°C y los mantendrá por 15 segundos. Luego, la leche será enfriada hasta 40°C para su ingreso a la tina.

Datos:

- Temperatura de entrada de la leche: 4°C
- Temperatura de mantenimiento: 72°C, 15 segundos
- Temperatura de salida de la leche: 40°C
- Eficacia de la transmisión: 95%
- Volumen a calentar: 4200 litros
- Calor específico de la leche: 0.93 Kcal/Kg °C
- Densidad de la leche: 1.032 Kg/l

En la zona de recuperación, la leche ya pasteurizada cede calor a la leche que entra al equipo, de esta manera la leche pasa de 72°C a 40°C, temperatura a la que entra en la tina.



$$Q = 4200 \text{ l/h} \times 1.032 \text{ Kg/l} \times 0.93 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C} \times (72^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C})$$

$$Q = 128991.7 \text{ Kcal/h cedidas en la zona de recuperación}$$

Con este calor cedido se calcula la temperatura a la que entrará la leche a la zona de pasteurización:

$$128991.7 \text{ Kcal/h} = 4200 \text{ l/h} \times 1.032 \text{ Kg/l} \times 0.93 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C} \times (T_e - 4^\circ\text{C})$$

$$T_e = 28^\circ\text{C}$$

Por lo tanto, será necesario calentar la leche desde 28°C, temperatura a la que sale la leche de la zona de recuperación, hasta los 72°C, temperatura de pasteurización.

$$Q = 4200 \text{ l/h} \times 1.032 \text{ Kg/l} \times 0.93 \text{ Kcal/ Kg } ^\circ\text{C} \times (72^\circ\text{C} - 28^\circ\text{C})$$

$$Q = 177363.6 \text{ Kcal/h}$$

Teniendo en cuenta la eficiencia de la transmisión:

$$Q = 186231.8 \text{ Kcal/h}$$

Para aportar este calor a la leche, la cantidad de vapor necesario será:

$$m_v = 186231.8 \text{ Kcal/h} / 663 \text{ Kcal/Kg}$$

$$m_v = 280.9 \text{ Kg/h de vapor}$$

Teniendo en cuenta la eficiencia de la transmisión:

$$m_v = 295 \text{ Kg/h de vapor}$$

Necesidad de vapor de la tina quesera

En este equipo es donde ocurrirá la transformación de la leche en queso. Para ello se necesitará que la leche pase de 40°C necesarios para la fermentación a 37°C que será la temperatura adecuada para el cuajado y salida de la leche de la tina.

Datos:

-Temperatura de entrada de la leche: 40°C

-Temperatura de salida de la leche: 37°C

-Eficacia de la transmisión: 95%

-Volumen a calentar: 4200 litros

-Calor específico de la cuajada: 0.64 Kcal/Kg °C

-Calor específico del suero: 0.96 Kcal/Kg °C

-Densidad de la cuajada: 1.032 Kg/l

Debido a que el fluido que estará dentro de la tina es una mezcla de cuajada y suero se determinó un calor específico de la mezcla. Para esto se tuvo en cuenta que el rendimiento es del 11%:

$$C_e \text{ de la mezcla} = 0.64 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C} \times 0.11 + 0.96 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C} \times 0.89$$

$$C_e \text{ de la mezcla} = 0.925 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

Con este nuevo valor de calor específico se determinó el calor a aplicar:

$$Q = 4200 \text{ l/h} \times 1.032 \text{ Kg/l} \times 0.925 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C} \times (40^\circ\text{C} - 37^\circ\text{C})$$

$$Q = 12028 \text{ Kcal/h}$$

Teniendo en cuenta la eficiencia de la transmisión:

$$Q = 12629.4 \text{ Kcal/h}$$

Para aportar este calor, la cantidad de vapor necesario será:

$$m_v = 12629.4 \text{ Kcal/h} / 663 \text{ Kcal/Kg}$$

$$m_v = 19 \text{ Kg/h de vapor}$$

Teniendo en cuenta la eficiencia de la transmisión:

$$m_v = 19.95 \text{ Kg/h de vapor}$$

Necesidad de vapor del floculador

En este equipo es donde ocurrirá la transformación del suero en ricota. Para ello se necesitará que el suero pase de 37°C a 91°C.

Datos:

- Temperatura de entrada del suero: 37°C
- Temperatura de salida del suero: 91°C
- Eficacia de la transmisión: 95%
- Volumen a calentar: 3700 litros
- Calor específico del suero: 0.96 Kcal/Kg °C
- Densidad del suero: 1 Kg/l

El calor a aplicar será:

$$Q = 3700 \text{ l/h} \times 1 \text{ Kg/l} \times 0.96 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C} \times (91^\circ\text{C} - 37^\circ\text{C})$$

$$Q = 191808 \text{ Kcal/h}$$

Teniendo en cuenta la eficiencia de la transmisión:

$$Q = 201398.4 \text{ Kcal/h}$$

Para aportar este calor, la cantidad de vapor necesario será:

$$m_v = 201398.4 \text{ Kcal/h} / 663 \text{ Kcal/Kg}$$

$$m_v = 303.8 \text{ Kg/h de vapor}$$

Teniendo en cuenta la eficiencia de la transmisión:

$$m_v = 319 \text{ Kg/h de vapor}$$

Resumen de las necesidades de vapor:

Equipo	Necesidades de vapor Kg/día
Pasteurizador	295
Tina quesera	24.9
Floculador	319

Tabla 17. Necesidades de vapor por día.

Hay que tener en cuenta que no todas las necesidades de vapor ocurren de manera simultánea, y que esto va a ser determinante para la elección del equipo. En este caso, solo podrá suceder que la tina quesera y el floculador funcionen al mismo tiempo. Por lo tanto, la máxima necesidad de vapor será 343.9 Kg/día durante el periodo 1 y de 687.8 Kg/día durante el periodo 2.

En función de la presión del vapor (10 bar) y la temperatura del agua de alimentación (70°C, ya que la caldera está caliente cuando ingresa el agua) se determinó el calor necesario para producir el vapor utilizando una tabla:

Presión caldera bar r	Temperatura agua de alimentación °C										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
5	2715	2673	2631	2589	2548	2506	2464	2421	2381	2338	2295
6	2722	2680	2638	2596	2555	2513	2471	2428	2388	2345	2302
7	2727	2685	2643	2601	2560	2518	2476	2434	2393	2350	2307
8	2732	2690	2648	2607	2565	2523	2481	2439	2397	2355	2312
9	2736	2694	2653	2611	2569	2527	2485	2443	2401	2360	2316
10	2740	2698	2656	2614	2573	2531	2489	2447	2405	2363	2319
11	2743	2701	2659	2617	2576	2534	2492	2450	2408	2366	2323
12	2746	2704	2662	2620	2578	2536	2494	2452	2410	2368	2326
15	2752	2710	2668	2626	2584	2542	2500	2458	2416	2374	2332
17	2755	2713	2671	2629	2587	2545	2503	2461	2419	2377	2335
20	2759	2717	2675	2633	2591	2549	2507	2465	2423	2381	2339
25	2762	2720	2678	2636	2594	2552	2510	2468	2426	2384	2342

Tabla 18. Calor necesario para producir vapor.⁵¹


Calor necesario para calentar 1 Kg de vapor: 2489 KJ (promedio) = 594 Kcal

⁵¹ Generación de vapor – Spirax Sarco

Como la máxima cantidad de vapor utilizado por día al mismo tiempo es de aproximadamente 344 Kg (tina quesera y floculador por un periodo corto de tiempo) en una hora, esta es la capacidad que se buscó a la hora de elegir el equipo.

A partir de estos datos se eligió la caldera más adecuada para este proyecto:

Caldera LN 25	
Capacidad Kg vapor/h	400
Capacidad Kcal/h	264000
Capacidad KW	307
Superficie de calefacción m ²	10
Ancho x Largo x Alto	1.7 x 2.8 x 1.8
Peso aprox. Kg (sin agua)	1900
Capacidad calorífica del quemador Kcal/h	303600



Proveedor: Markowicz

Por otro lado, en total la cantidad de vapor consumido por los 3 equipos en los dos turnos (ya teniendo en cuenta la expansión de la fábrica) es de 1277.8 Kg/día, es decir se necesitarán 759014 Kcal/día de calor para obtenerlos. Esto se tuvo en cuenta para calcular la cantidad de combustible a utilizar.

El combustible elegido fue el Fuel Oil ya que resulta ser el más económico y con mayor poder calorífico que el resto (9923 Kcal/l). Con estos datos, se llegó a la conclusión de que se necesitarán 76.5 litros de Fuel Oil al día.

4.3.7. Equipos auxiliares

Equipo	Características	Cantidad	Imagen
Lactoscan	Análisis de grasa, densidad, proteína, lactosa, pH, agregado de agua, punto de congelación y conductividad.	1	
Balanza analítica de laboratorio	Capacidad de 0.01 g a 1 Kilo	1	
Balanza industrial Systel Bumer	Peso máximo 31 kg, Resolución mínima de 10 gr de 15 a 31 kg, Función cero y tara, Bandeja acero inoxidable de 217 x 367 mm.	1	
pH –ímetro OHAUS digital ST10	Intervalo de medición: 0.00 – 14 pH Resolución de la medición: 0.1 pH	1	
Termómetro químico alcohol	Intervalo de medición: -10/+110°C	1	-
Erlenmeyer	Material: vidrio borosilicato Capacidad 100 ml	3	-
Vaso precipitado	Material: Vidrio borosilicato Capacidades: 100 ml	2	-
Bureta robinete teflón	Material: vidrio borosilicato Capacidad: 25 ml	2	-
Pinza con nuez para bureta + soporte universal	Varilla cromada de 700mm base de 22 x 13 cm	1	-
Probeta graduada	Material: vidrio borosilicato con base plástica. Capacidad: 1000 ml	2	-
Pipetas	Capacidad: 1 ml y 10 ml	4	-
Recipientes	Capacidad: 4 litros	3	-

Baldes para crema	Capacidad: 20 litros Con tapa	10	-
Escalera	Altura máxima: 2 m	1	-
Tanque cisterna para Fuel Oil	Capacidad: 1200 L Ø110 x 145 cm 20 Kg.	1	-
Cajones para despacho de prod. terminado	Medidas: 50 x 27.5 x 24 cm	375	-

4.4. Impacto ambiental

Luego de la obtención de queso, quedarán como subproductos el suero de la leche y la crema proveniente del desnatado.

Como ya se explicó anteriormente, ambos son productos sumamente contaminantes, entonces se les dará un destino adecuado.

Lo que se plantea en este proyecto será procesar del suero para elaborar ricota y así disminuir la demanda biológica de oxígeno que tiene.

Se han realizado estudios sobre el suero antes y después de elaborar ricota obteniendo buenos resultados:

Suero	Lípidos	Carbohidratos	Humedad	Cenizas	Proteínas	Acidez
Inicial	0.74	0.77	93.83	3.07	1.60	0.140
Final	0.19	0.14	97.20	1.52	0.96	0.3022

Tabla 19. Composición química del suero antes y después de la elaboración de ricota.

Como se puede ver en la tabla, la cantidad de carbohidratos (principalmente compuestos por lactosa) disminuyó mucho. Esto es un indicio de que la DBO será mucho menor.

Además hubo una reducción en el contenido de lípidos y proteínas, aumentando la humedad por la disminución de sólidos solubles.⁵²

Esto demuestra que la elaboración de ricota es una buena alternativa para reducir el impacto ambiental. Además, permite obtener una mayor ganancia a partir de un subproducto,

⁵² Elaboración de queso ricota a partir de suero lácteo – Porras, Walner Artavia

aprovechando las características nutricionales de este y así aumentar la rentabilidad de la empresa.

Sin embargo, este suero de ricota sigue siendo contaminante y no podrá desecharse así como está. Por lo tanto, este nuevo subproducto se donará a empresas que se encarguen de fabricar productos deshidratados a partir de él, tales como lactosa y proteínas solubles en polvo. Será retirado en camiones cisterna a cargo de ellos todos los días.

Con respecto a la crema, será vendida a empresas elaboradoras de manteca. Una vez obtenida se almacenará en tarros bajo refrigeración y será retirada de la fábrica por la empresa receptora todos los días durante la jornada laboral.

4.5. Subproductos

4.5.1. Ricota

Todos los días en cada turno se obtendrán aproximadamente 3700 L de suero provenientes de la elaboración de queso. Por lo tanto, una vez que se separe el mismo de la cuajada (la mayor parte del total) ingresará al equipo floculador para transformarse en ricota.

El suero se deberá procesar lo más rápido posible para evitar el crecimiento de microorganismos, ya que a la salida de la tina está a una temperatura ideal para esto. Además, al crecer generan acidez con la consecuente obtención de un producto de mala calidad.

Diagrama de flujo

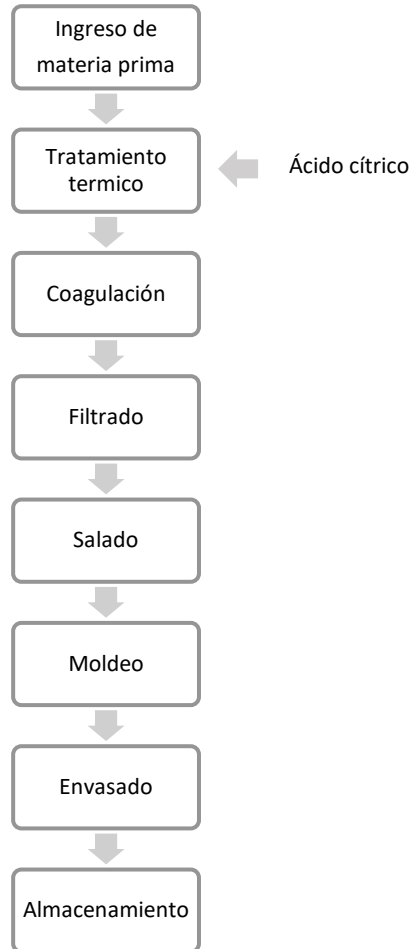


Figura 11. Diagrama de flujo para la elaboración de ricota.⁵²

Descripción de cada etapa:

Ingreso de la materia prima: El suero, proveniente de la elaboración de quesos, se transferirá a un floculador de acero inoxidable.

Tratamiento térmico: El tratamiento térmico se llevará a cabo mediante circulación de vapor por el interior de las paredes del floculador y consistirá en 3 etapas: en la primera, cuando la mezcla alcance los 65°C se tomará una muestra para evaluar la acidez mediante titulación ácido-base. Si la acidez no es de 7°D se agregará NaOH para neutralizar, ya que las caseínas no deberán precipitar anticipadamente; en la segunda etapa, cuando la mezcla alcance una temperatura de 85°C se agregará cloruro de calcio (CaCl_2) para favorecer la coagulación de las

proteínas y la formación de los granos de ricota. En la tercera etapa, la temperatura de la mezcla alcanzará los 91°C y se agregará el ácido cítrico. Se homogeneizará y se dejará reposar.

Coagulación: Los granos de ricota se formarán por un aumento de la temperatura (hasta 91°C) y por el agregado de ácido cítrico el cual disminuirá el pH hasta 4.6.

La combinación calor/ácido produce la desnaturalización, coagulación y posterior precipitación y floculación de las proteínas séricas. Por otro lado, las caseínas coagulan y quedan atrapadas en los granos debido a que se encuentran en menor cantidad. El precipitado formado flotará en el suero por ser menos denso que el suero remanente, y contiene los componentes hidrosolubles de la mezcla.

El suero de ricota tiene menor contenido de sólidos totales que el suero proveniente de la elaboración de quesos, lo cual es importante debido a que esto disminuirá el impacto ambiental y además permitirá la recuperación de componentes nutricionales muy valiosos presentes en el lactosuero.

Filtrado: Una vez obtenida la ricota, se extraerá el suero remanente del floculador a través de las cañerías.

Salado: la cuajada se dejará enfriar y se le adicionará la sal; se mezclará y mantendrá en reposo por unos minutos para que esta se disuelva y se distribuya uniformemente.

Moldeo: se utilizarán moldes de 3 Kg para darle forma a la ricota y así también lograr que la textura sea un poco más compacta.

Envasado: al vacío en bolsas.

Almacenamiento: bajo refrigeración (2-6°C) por 24 horas.⁵³

⁵³ Evaluación del proceso de elaboración de ricota - Finten, F., Pérez, L., Micheo, C. R.

4.5.2. Composición del producto:

Ingrediente	Cantidad por Kg de ricota	Cantidad (para 180 Kg de ricota)
Suero lácteo	20.5 L	3700 L
Cloruro de calcio	14.8 g con 100% de pureza – 18.5 g con 80% de pureza	2.7 Kg con 100% de pureza – 3.3 Kg con 80% de pureza
Sal	6.7 g	1.2 Kg
Ácido cítrico	10 g	1.8 Kg

Tabla 20. Cantidad de cada ingrediente en la elaboración de ricota.

4.5.3. Maquinaria

Se decidió comprar un equipo usado para este proceso, ya que se encuentra en muy buen estado, a buen precio y se utilizará para un subproducto. Es decir, no se le dedicará la misma importancia que al queso.

Floculador	
Capacidad	2500 litros cada uno
Medidas	4.3 x 3.2 x 2.83 m
Cantidad	1
Consumo eléctrico	6 HP (4.47 KW/h)
Consumo de vapor	319 Kg/h
Estado	Usado



Proveedor: Metalúrgica Santa Rita

4.6. Layout

Para el diseño de la infraestructura se utilizaron las medidas de las maquinarias y de todos los equipos. A partir de esto se ubicaron de la mejor manera y se le sumo espacio para circulación del personal y limpieza.

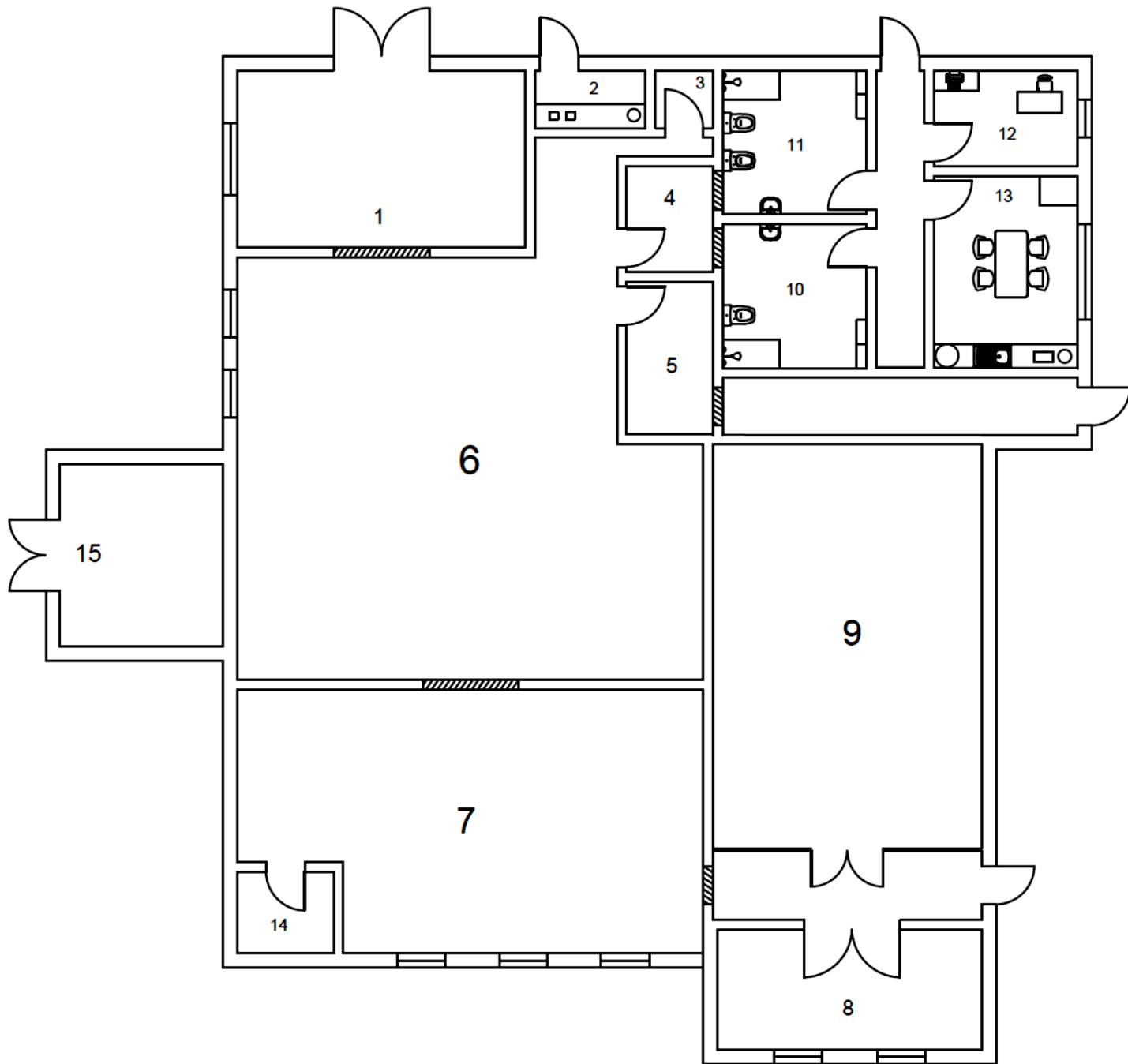
-Habrá siempre una distancia mínima entre paredes y máquinas y, entre ellas de 50 cm.

- Los sectores estarán separados de tal manera que se pueda limpiar por zonas sin contaminar el producto.
- La materia prima ingresará por un pasillo desde el exterior sin que el proveedor entre a la zona de elaboración. De la misma manera se despachará el producto terminado.
- Los empleados solo podrán ingresar a la sala de elaboración pasando por un filtro sanitario.
- La sala de calderas y el laboratorio solo tendrán ingresos por el exterior de la fábrica.
- Todas las ventanas estarán ubicadas en la parte superior de la fábrica excepto las del comedor y oficina. Asimismo, estas no podrán abrirse, ya que su fin solo será tener iluminación natural durante algunas horas.

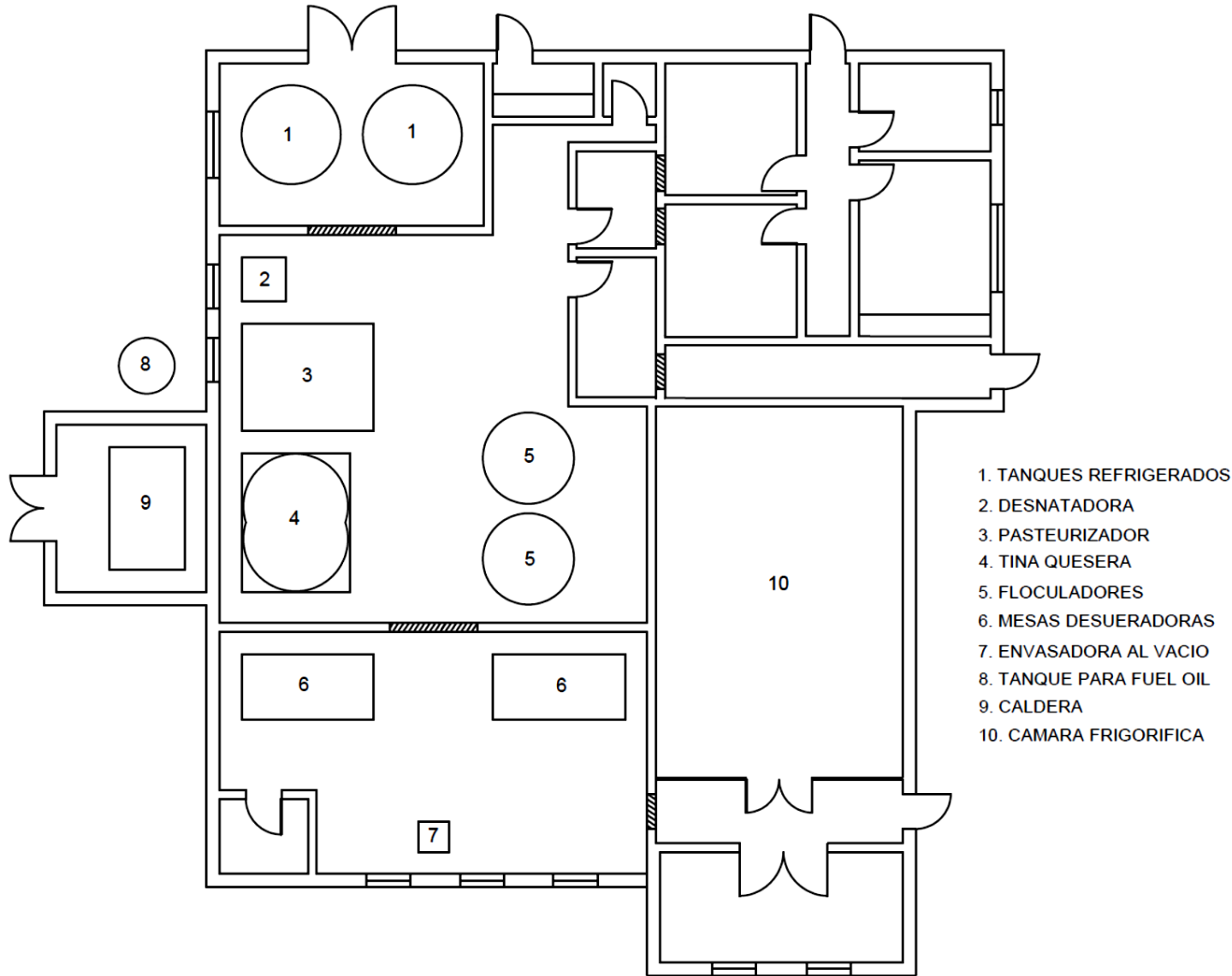
4.6.1. Plano general

Referencias:

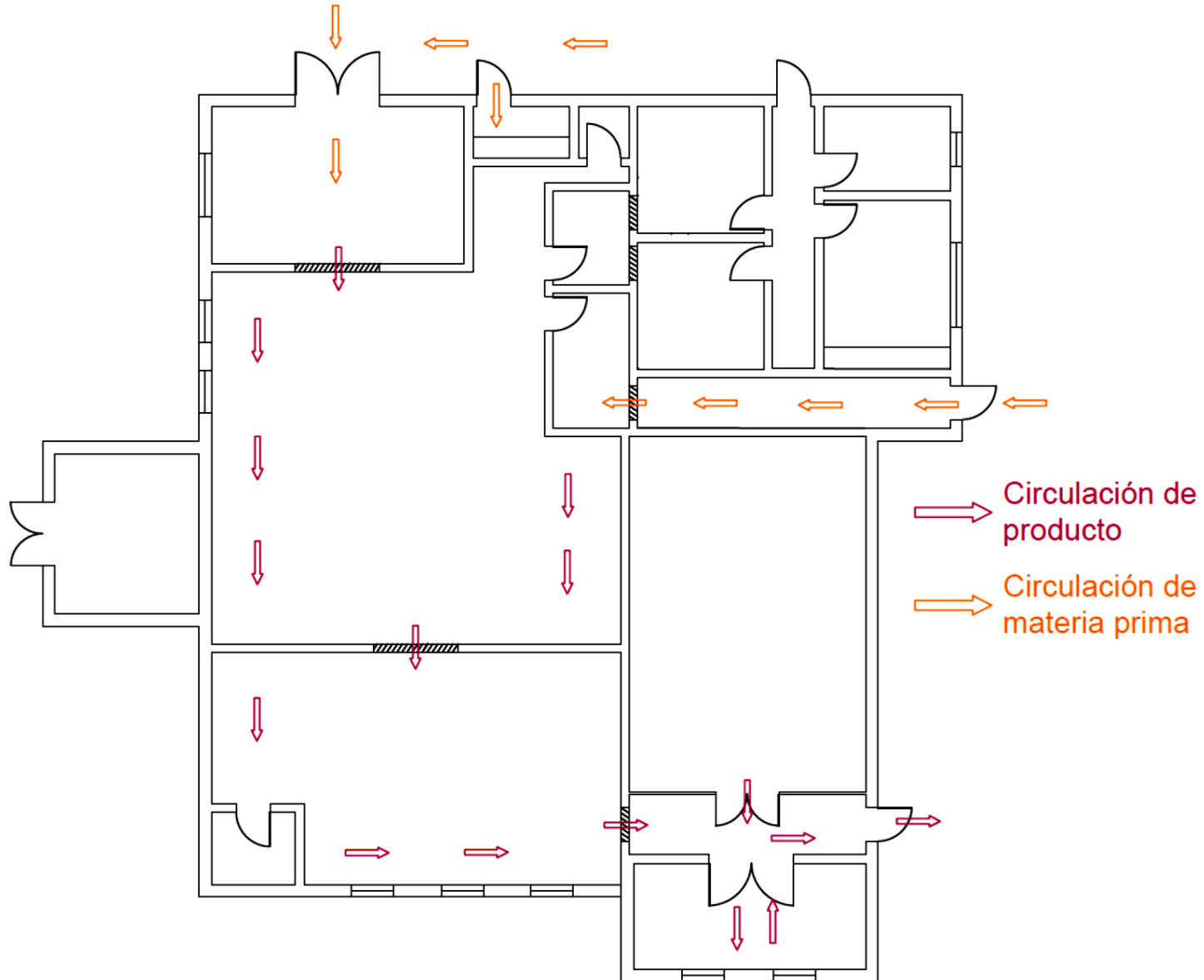
- | | |
|---|--|
| 1. RECEPCION | 8. SALA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO |
| 2. LABORATORIO | 9. CAMARA FRIGORIFICA |
| 3. DEPOSITO DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA | 10. BAÑO HOMBRES |
| 4. FILTRO SANITARIO | 11. BAÑO MUJERES |
| 5. DEPOSITO DE MATERIA PRIMA | 12. OFICINA |
| 6. SALA DE ELABORACION | 13. COMEDOR |
| 7. SALA DE MOLDEO Y ENVASADO | 14. DEPOSITO DE MOLDES |
| | 15. SALA DE CALDERAS |
| |  CORTINAS SANITARIAS |



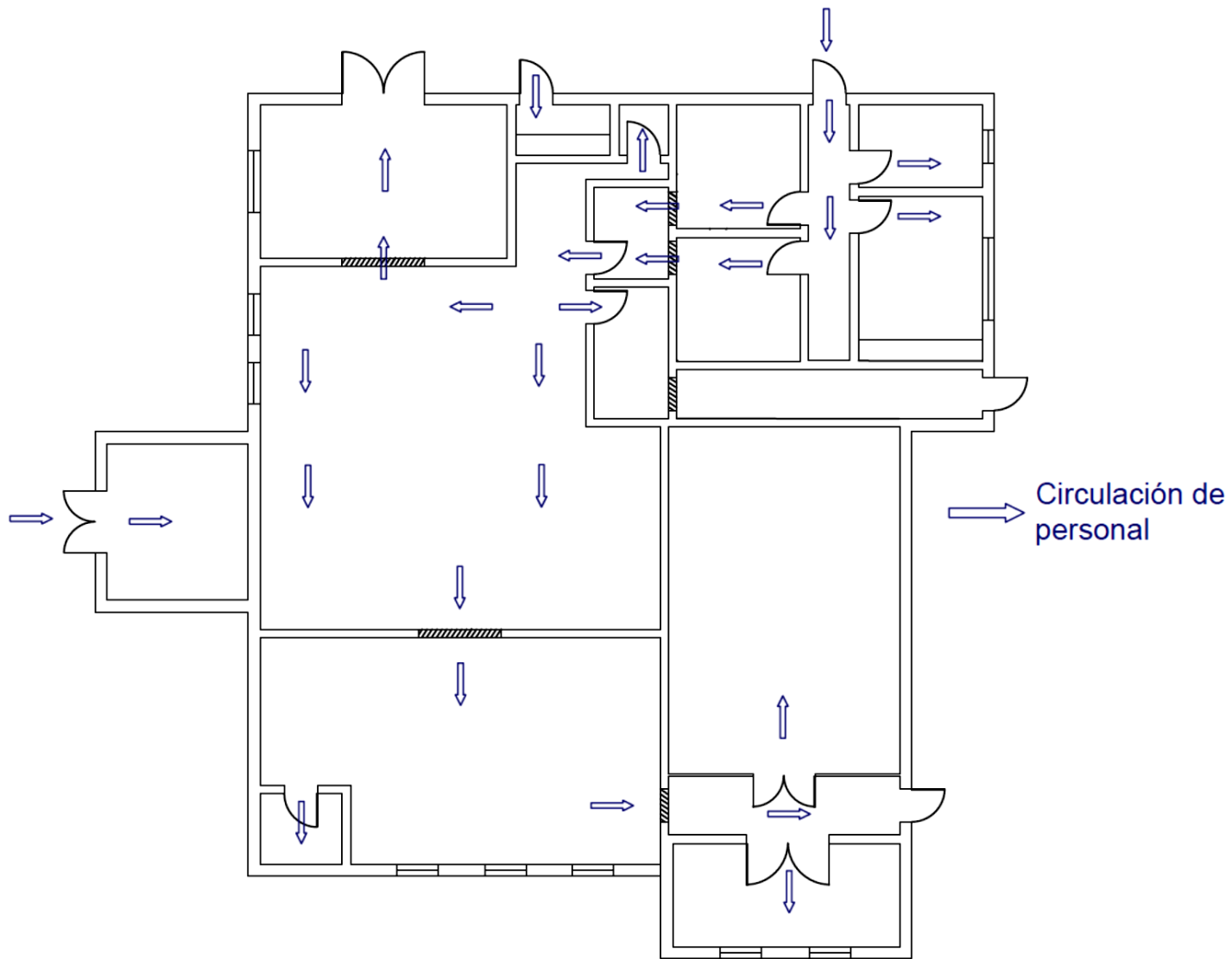
4.6.2. Plano con maquinarias y su ubicación



4.6.3. Circulación de la materia prima y producto (desde que se comienza la elaboración hasta que sale de la fábrica como producto terminado)



4.6.4. Circulación del personal



4.7. Iluminación

Se utilizó el método de los lúmenes para realizar los cálculos correspondientes y así determinar las cantidades de luces en cada área.

Sector	Medidas (m)	Nivel de iluminancia media (lux)	Tiempo de uso periodo 1	Tiempo de uso periodo 2
Recepción y sala de elaboración	12 x 9 x 4	300	6 horas	12 horas
Laboratorio	2 x 1.2 x 4	500	1 hora	1 hora
Sala de moldeo y envasado	5.5 x 9 x 4	300	6 horas	12 horas
Sala de despacho de producto terminado	5.6 x 2.5 x 4	300	2 horas	4 horas
Cámara frigorífica	5.6 x 8.4 x 3.5	200	4 horas	8 horas
Baños y vestuarios	3 x 6 x 4	200	4 horas	8 horas
Comedor y oficinas	3 x 6 x 4	300	4 horas	3 horas
Pasillos (x3)	1 x 7 x 4	200	6 horas	4 horas

Tabla 21. Medidas, iluminancia y tiempos de uso de cada sector de la fábrica.

Flujo Luminoso

$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{C_u \cdot f_m}$$

Donde:

Φ_T = flujo luminoso total necesario (lúmenes)

E = nivel de iluminancia media (lux)

S = superficie a iluminar (m²)

f_m = factor de mantenimiento. Este coeficiente depende del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Se va a tomar el valor $f_m = 0,75$ ya que se considera que el ambiente de la industria es limpio.

C_u = coeficiente de utilización. Este coeficiente depende de diversas variables tales como la eficacia de las luminarias, la reflectancia de las paredes y las dimensiones del local.

Para determinar el coeficiente de utilización (C_u) es necesario establecer el factor de reflexión de las paredes, el techo y el suelo y calcular el Índice del local (K) con la siguiente fórmula:

$$K = \frac{a * b}{(a + b) * h}$$

Donde:

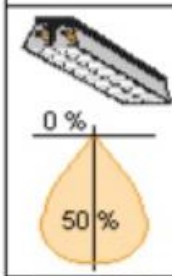
a y b = dimensiones

h = distancia entre la altura de colocación de la lámpara y el plano de visión. (4/5 de la altura del local)

Se considera que el factor de reflexión de las paredes es de 0.5 (color claro) y el del techo de 0.7 (color blanco o muy claro).

Una vez se han obtenido el índice del local (K) y los factores de reflexión (0.5 y 0.7) se determina el valor del coeficiente de utilización (C_u) que se encuentra tabulado.

CU=η

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)																				
		Factor de reflexión del techo																				
		0.8			0.7			0.5			0.3			0								
		Factor de reflexión de las paredes																				
		0.5			0.3			0.1			0.5			0.3			0.1			0		
	0.6	.27	.24	.21	.27	.23	.21	.27	.23	.21	.23	.21	.23	.21	.20							
	0.8	.33	.29	.26	.32	.29	.26	.32	.28	.26	.28	.26	.28	.26	.25							
	1.0	.36	.33	.30	.36	.33	.30	.35	.32	.30	.32	.30	.32	.30	.29							
	1.25	.40	.36	.34	.39	.36	.34	.38	.36	.34	.36	.34	.36	.34	.33							
	1.5	.42	.39	.37	.42	.39	.37	.41	.38	.36	.38	.36	.38	.36	.35							
	2.0	.45	.42	.40	.44	.42	.40	.44	.42	.40	.41	.40	.41	.40	.39							
	2.5	.47	.44	.43	.46	.44	.42	.45	.44	.42	.43	.42	.43	.42	.41							
	3.0	.48	.46	.44	.47	.46	.44	.47	.45	.44	.44	.43	.44	.43	.42							
	$D_{max} = 0.8 H_m$	4.0	.50	.48	.46	.49	.48	.46	.48	.47	.46	.46	.45	.46	.45	.44						
	f_m .65 .70 .75	5.0	.50	.49	.48	.50	.49	.48	.49	.48	.47	.47	.46	.47	.46	.45						

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Se utilizó esta tabla ya que la luminaria elegida son tubos LED fluorescentes con un flujo luminoso de 2065 lúmenes, de 24 W cada uno y con un largo de 1500mm.⁵⁴

⁵⁴ Catálogo de lámparas y luminarias LED Philips

Para determinar el valor exacto de K , se extrapoló el valor considerando que existe una relación lineal entre los datos.

Con los flujos luminosos de cada sector, se determinó la cantidad de luminarias necesarias con la siguiente formula:

$$N = \Phi_T / \Phi$$

Donde:

N = Número de lámparas necesarias

Φ_T = Flujo luminoso total necesario (lúmenes)

Φ = Flujo unitario de cada luminaria (lúmenes)

- RECEPCION Y SALA DE ELABORACION

$$K = 108 \text{ m}^2 / (21 \times 3.2)$$

$$K = 1.61$$

$$C_u = 0.4244$$

$$\Phi = (300 \text{ lux} \times 108 \text{ m}^2) / (0.4244 \times 0.75)$$

$$\Phi = 101791 \text{ lúmenes}$$

$$N = 101791 / (2 \times 2065 \text{ lúmenes})$$

$$N = 25$$

- LABORATORIO

$$K = 2.4 \text{ m}^2 / (2.2 \times 3.2)$$

$$K = 0.34$$

$$C_u = 0.27$$

$$\Phi = (500 \text{ lux} \times 2.4 \text{ m}^2) / (0.27 \times 0.75)$$

$$\Phi = 5926 \text{ lúmenes}$$

$$N = 5926 / (2 \times 2065 \text{ lúmenes})$$

$$N = 1$$

- SALA DE MOLDEO Y ENVASADO

$$K = 49.5 \text{ m}^2 / (14.9 \times 3.2)$$

$$K = 1.04$$

$$C_u = 0.3648$$

$$\Phi = (300 \text{ lux} \times 49.5 \text{ m}^2) / (0.3648 \times 0.75)$$

$$\Phi = 54276 \text{ lúmenes}$$

$$N = 54276 / (2 \times 2065 \text{ lúmenes})$$

$$N = 13$$

- SALA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO

$$K = 14 \text{ m}^2 / (8.1 \times 3.2)$$

$$K = 0.54$$

$$C_u = 0.27$$

$$\Phi = (300 \text{ lux} \times 14 \text{ m}^2) / (0.27 \times 0.75)$$

$$\Phi = 20741 \text{ lúmenes}$$

$$N = 20741 / (2 \times 2065 \text{ lúmenes})$$

$$N = 5$$

- CAMARA FRIGORIFICA

$$K= 47.04 \text{ m}^2 / (14 \times 2.8)$$

$$K= 1.2$$

$$C_u= 0.384$$

$$\Phi= (200 \text{ lux} \times 47.04 \text{ m}^2) / (0.384 \times 0.75)$$

$$\Phi= 32666.7 \text{ lúmenes}$$

$$N= 32666.7 / (2 \times 2065 \text{ lúmenes})$$

$$\mathbf{N= 8}$$

- BAÑOS Y VESTUARIOS

$$K= 18 \text{ m}^2 / (9 \times 3.2)$$

$$K= 0.625$$

$$C_u= 0.2762$$

$$\Phi= (200 \text{ lux} \times 18 \text{ m}^2) / (0.2762 \times 0.75)$$

$$\Phi= 17379 \text{ lúmenes}$$

$$N= 17379 / (2 \times 2065 \text{ lúmenes})$$

$$\mathbf{N= 4}$$

- COMEDOR Y OFICINAS

$$K= 18 \text{ m}^2 / (9 \times 3.2)$$

$$K= 0.625$$

$$C_u= 0.2762$$

$$\Phi= (300 \text{ lux} \times 18 \text{ m}^2) / (0.2762 \times 0.75)$$

$$\Phi= 26068 \text{ lúmenes}$$

$$N= 26068 / (2 \times 2065 \text{ lúmenes})$$

N= 6

- PASILLOS (X3)

$$K= 7 \text{ m}^2 / (8 \times 3.2)$$

$$K= 0.27$$

$$C_u= 0.27$$

$$\Phi= (200 \text{ lux} \times 7 \text{ m}^2) / (0.27 \times 0.75)$$

$$\Phi= 6913.6 \text{ lúmenes}$$

$$N= 6913.6 / (2 \times 2065 \text{ lúmenes})$$

N= 2 X 3= 6

	Consumo periodo 1 (W)	Consumo periodo 2 (W)
Recepción y sala de elaboración	7200	14400
Laboratorio	48	48
Sala de moldeo y envasado	3744	7488
Sala de despacho de producto terminado	480	960
Cámara frigorífica	1536	3072
Baños y vestuarios	768	1536
Comedor y oficinas	576	576
Pasillos (x3)	576	384
Total	14928 W= 14.93 KW	28464 W= 28.46 KW

Tabla 22. Consumo en Watt de cada sector en cada periodo.

4.8. Balances de masa y energía

Balance de masa

Se consideró para facilidad de los cálculos que la densidad de la leche es 1 y que el rendimiento global del proceso será 11%. Por lo tanto, si ingresan 4200 L de leche, se obtendrá un 11% de queso. Sin embargo, se restó también un 3% de mermas durante el proceso:

$$\begin{aligned} \text{Leche} &= \text{queso} + \text{suero de leche} + \text{mermas} \\ 4200 \text{ Kg} &= 450 \text{ Kg} + 3738 \text{ Kg} + 12 \text{ Kg} \\ 4200 \text{ Kg} &= 4200 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Para el caso de la ricota es similar, se consideró que la densidad del suero es 1 y que el rendimiento del proceso será de un 5%. También se tuvo en cuenta una merma de aproximadamente 3%:

$$\begin{aligned} \text{Suero} &= \text{ricota} + \text{mermas} + \text{suero de ricota} \\ 3700 \text{ Kg} &= 180 \text{ Kg} + 5 \text{ Kg} + 3515 \text{ Kg} \\ 3700 \text{ Kg} &= 3700 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Balance de energía

Periodo 1

Para los cálculos, se realizó un redondeo teniendo en cuenta que puede variar unos minutos el proceso en cada etapa. Se tuvo en cuenta también que el desnatado lleva mayor cantidad de tiempo en el queso light (20 min.) que en el convencional (10 min.). Por otro lado, la envasadora se utilizará para los quesos y para la ricota, siendo los tiempos diferentes. Para las hormas serán 40 min., para los de 500 g 120 min. y para la ricota 15 min. Con estos tiempos y sabiendo qué se produce cada día, se sacó un tiempo total de uso por semana.

Para el consumo de electricidad de la cámara frigorífica se consideró que estará encendida durante 18 horas al día, toda la semana.

Maquina	Tiempo de uso por semana	Consumo eléctrico semanal	Consumo eléctrico anual	Consumo de vapor semanal	Consumo de vapor anual
Tanque refrigerado	200 min.	12.43 KW	647.4 KW	-	-
Desnatadora	80 min.	9.95 KW	517.4 KW	-	-
Pasteurizador	300 min.	26.1 KW	1357.2 KW	1475 Kg	76700 Kg
Tina quesera	375 min.	14 KW	728 KW	124.5 Kg	6474 Kg
Envasadora al vacío	515 min.	15.96 KW	828.9 KW	-	-
Cámara frigorífica	126 horas	850.5 KW	47628 KW	-	-
Floculador	300 min.	22.35 KW	1162.2 KW	1595 Kg	82940 Kg
Iluminación	-	74.65 KW	3881.8 KW	-	-
Total	-	640.38 KW	56750.9 KW	3194.5 Kg	166114 Kg

Tabla 23. Tipo de energía y consumo por día de cada equipo durante los primeros 3 años.

Periodo 2

En este caso los cálculos para la desnatadora y envasadora se realizaron de la misma manera, pero con los tiempos correspondientes a dos turnos.

Maquina	Tiempo de uso semanal	Consumo eléctrico semanal	Consumo eléctrico anual	Consumo de vapor semanal	Consumo de vapor anual
Tanque refrigerado	45 horas	168.75 KW	8775 KW	-	-
Desnatadora	160 min.	19.9 KW	1034.8 KW	-	-
Pasteurizador	600 min.	52.2 KW	2714.4 KW	2950 Kg	153400 Kg
Tina quesera	750 min.	28 KW	1456 KW	249.4 Kg	12968.8 Kg
Envasadora al vacío	870 min.	26.97 KW	1402.4 KW	-	-
Cámara frigorífica	126 horas	850.5 KW	47628 KW	-	-
Floculador	600 min.	44.7 KW	2324.4 KW	3190 Kg	165880 Kg
Iluminación	-	142.3 KW	7399.6 KW	-	-
Total	-	947.76 KW	72734.6 KW	6389.4 Kg	322248.8 Kg

Tabla 24. Tipo de energía y consumo por día de cada equipo a partir del cuarto año.

4.9. Limpieza

El principal tipo de suciedad que existe en las industrias lácteas es debido a la grasa y proteína de la leche. Además, los equipos que trabajen con alta temperatura como el pasteurizador y la tina contendrán incrustaciones debido a la combinación de las proteínas y el calor (piedra de leche). Este último tipo de suciedad genera que las maquinas disminuyan su capacidad de transmisión de calor. Por lo tanto, para prevenir se necesita realizar al menos una vez por semana una limpieza ácida de los mismos además de la limpieza normal diaria.

El procedimiento de limpieza y desinfección diario consistirá en:

Enjuagado: con agua fría y si es necesario con la ayuda de cepillos para eliminar la mayor parte de la suciedad adherida débilmente.

Limpieza: se aplicará el detergente preparado con agua caliente (60-80°C) dependiendo de las concentraciones recomendadas por el proveedor y se dejará actuar durante un tiempo determinado. Si fuera necesario se podrá utilizar cepillo o cualquier otro artículo para ejercer fuerza mecánica.

Enjuague: con agua para eliminar la suciedad junto con el detergente.

Desinfección: se aplicará el agente desinfectante con agua a temperatura ambiente ya preparado dependiendo de las concentraciones recomendadas por el proveedor y se dejará actuar.

Enjuague: con agua para eliminar los restos de desinfectante.

Los días que se realice limpieza ácida, habrá un paso más en el proceso general. Luego del segundo enjuague se aplicará un detergente ácido y se dejará actuar. Luego se enjuagará y se procederá con la desinfección.

Todos los productos de limpieza deberán utilizarse en las condiciones y concentraciones recomendadas por el proveedor para obtener buenos resultados.

4.9.1. Organización de la limpieza

Todos los días el operario de limpieza ingresará 4 horas después que el resto del personal. Esto es así porque podrá comenzar con la higienización de la sala de recepción y elaboración luego que termine la producción de ricota (para evitar que los productos de limpieza contaminen el alimento). Luego de terminar con esta zona, pasará a la sala de moldeo y envasado. Los baños, oficinas, comedor y pasillos se limpiarán cuando sea conveniente dependiendo de la producción (al ingresar o antes de finalizar su jornada laboral).

Esto será durante el periodo 1 con un solo turno. El operario asistirá 5 horas diarias.

En el periodo 2, este empleado hará el mismo procedimiento, pero en el segundo turno, ya que no será necesario limpiar dos veces al día todo el lugar.

4.10. Programación de la producción

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Queso convencional de 500 g	Queso convencional de 3 Kg	Queso light con fitoesteroles de 500 g	Queso light de 500 g	Queso light de 3 Kg	Periodo 1 (1 turno)
Ricota	Ricota	Ricota	Ricota	Ricota	
Limpieza	Limpieza	Limpieza	Limpieza	Limpieza	
Queso convencional de 500 g	Queso convencional de 3 Kg	Queso light con fitoesteroles de 500 g	Queso light de 500 g	Queso light de 3 Kg	Periodo 2 (primer turno)
Ricota	Ricota	Ricota	Ricota	Ricota	
Queso convencional de 3 Kg	Queso convencional de 3 Kg	Queso light con fitoesteroles de 500 g	Queso light de 3 Kg	Queso light de 3 Kg	Periodo 2 (segundo turno)
Ricota	Ricota	Ricota	Ricota	Ricota	
Limpieza	Limpieza	Limpieza	Limpieza	Limpieza	

Tabla 25. Organización de las tareas a llevar a cabo cada día de la semana.

4.11. Resumen de materia prima necesaria por semana

En la siguiente tabla se muestran las cantidades totales que se necesitarán de cada materia prima por semana. Estas incluyen lo necesario para elaborar queso y ricota. Los pedidos se harán cada 4 semanas laborables, excepto la leche que se recibirá diariamente (al principio serán solo 4200 litros y luego 8400 litros).

Además, se muestra la diferencia entre el periodo 1 y el 2 (doble de producción que al principio). Obviamente se necesitará el doble de materia prima.

Materia prima	Por semana (5 días)	Cada 4 semanas	Por semana (5 días)	Cada 4 semanas	Total 10 años
Leche (L)	21000	84000	42000	168000	18564000
Cuajo (L)	8.5	34	17	68	7514
Cultivo lácteo (sobres)	42.5	170	85	340	37570
Cloruro de calcio (Kg)	34.2	137	68.5	274	30277
Sal (Kg)	29.1	116.4	58.27	233.1	25755.34
Fitoesteroles (Kg)	16.2	64.8	32.4	129.6	14320.8
Ácido cítrico (Kg)	9	36	18	72	7956
	Periodo 1		Periodo 2		

Tabla 26. Necesidades de materia prima durante toda la vida del proyecto.

4.12. Mobiliario

Artículo	Cantidad	Sector
Escritorio	1	Oficina
Silla	1	
Computadora	1	
Impresora	1	
Aire acondicionado	1	
Estantería	1	
Inodoros	3	Baño/Vestuario/Filtro sanitario
Mingitorio	1	
Duchas	2	
Lavamanos	2	
Lavamanos industrial	1	
Casilleros	12	
Dispenser de jabón	3	
Dispenser de papel	3	Comedor
Mesa	1	
Sillas	4	
Pava eléctrica	1	
Heladera	1	
Aire acondicionado	1	
Bacha	1	
Termotanque eléctrico	1	
Microondas	1	

Tabla 27. Artículos extra a comprar para el resto de los sectores de la fábrica.

4.13. Logística

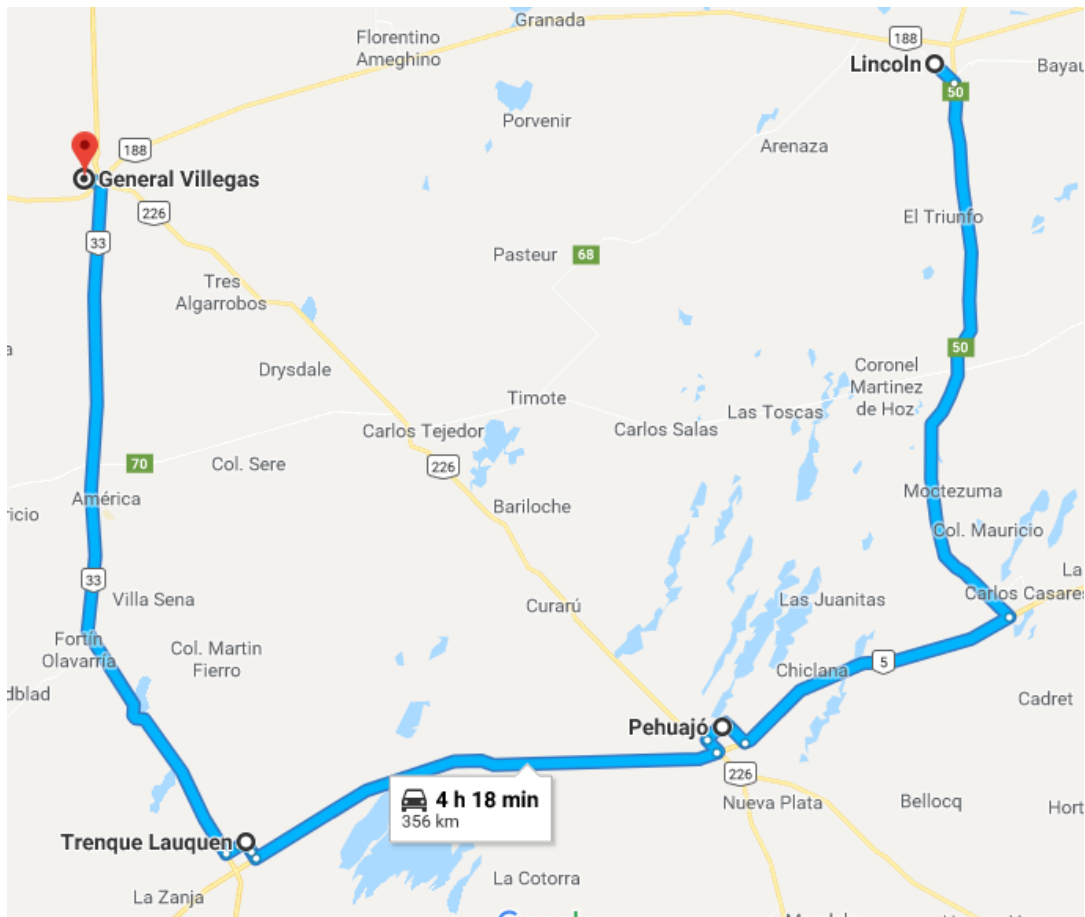
Para la distribución del producto en los diferentes puntos de venta se contratará un servicio tercerizado de transporte. Habrá un precio estipulado por kilómetro recorrido incluyendo el costo por refrigeración. A partir de esto, se dividirá el costo total por los kilos de queso transportados y ese será el valor extra que se le sumará al precio de venta por kilo de queso. Por lo tanto, este valor no representará ni un costo ni una ganancia para la empresa, sino que modificará el valor al cual el consumidor adquirirá el producto (dependiendo la cercanía de la ciudad a Lincoln).

Como no se puede conocer de antemano la demanda en cada uno de los puntos de venta, no se podrá saber con exactitud el costo extra que representará el transporte en el precio final de producto. Esto es así, porque no se venderá la misma cantidad a una ciudad con 20000 habitantes que a una de 80000, podrá haber semanas que en un lugar se demande más y otras menos, situaciones excepcionales (como por ejemplo en fechas especiales), etc.

Sin embargo, se planificaron posibles rutas suponiendo que una vez a la semana se recorre cada una de ellas:

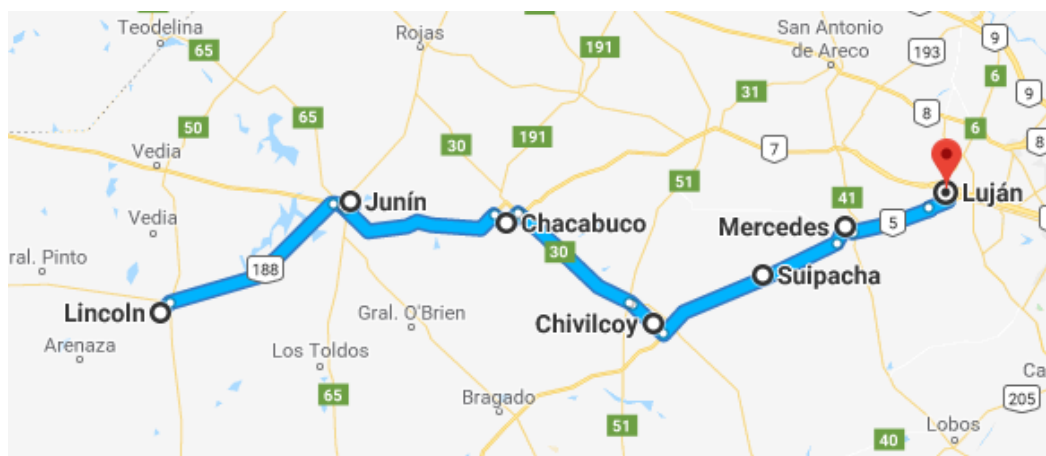
Ruta 1: Lincoln-Pehuajó-Trenque Lauquen-General Villegas

Total: 356 Km



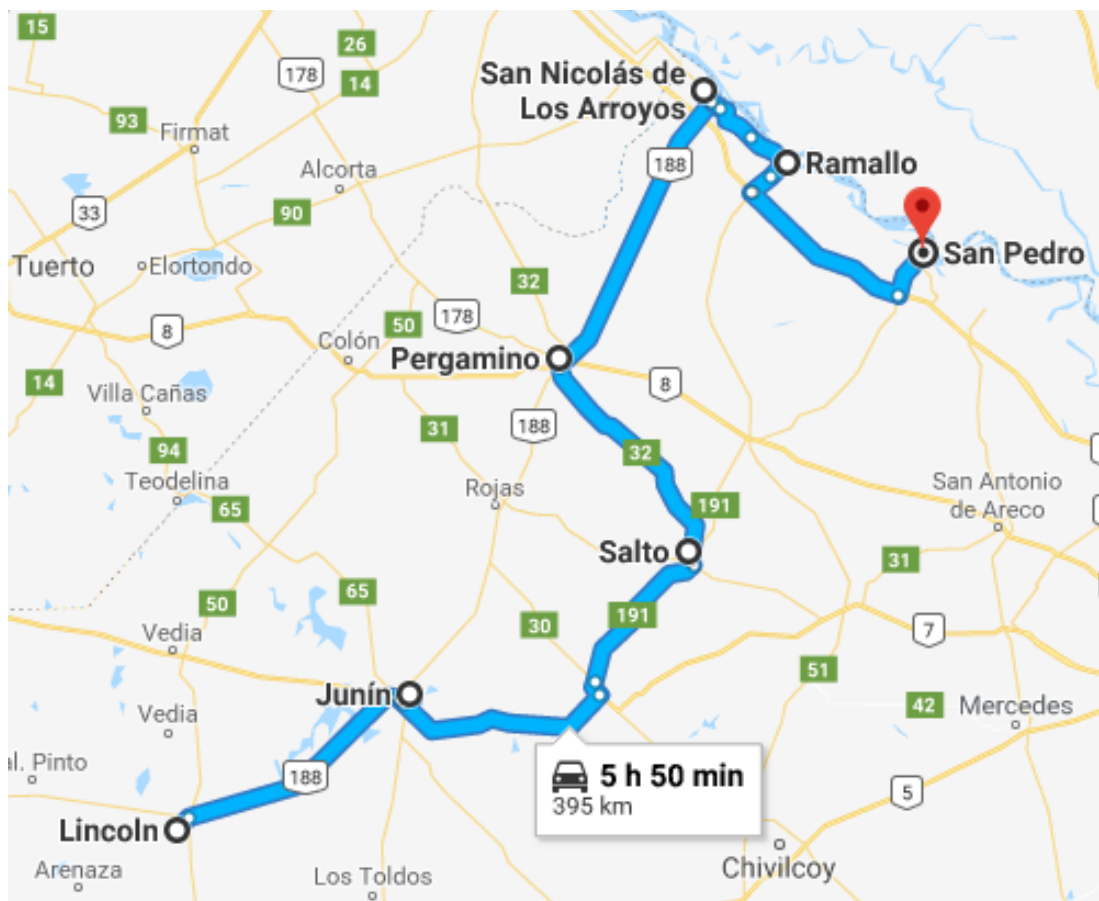
Ruta 2: Lincoln-Junín-Chacabuco-Chivilcoy-Suipacha-Mercedes-Lujan

Total: 279 Km



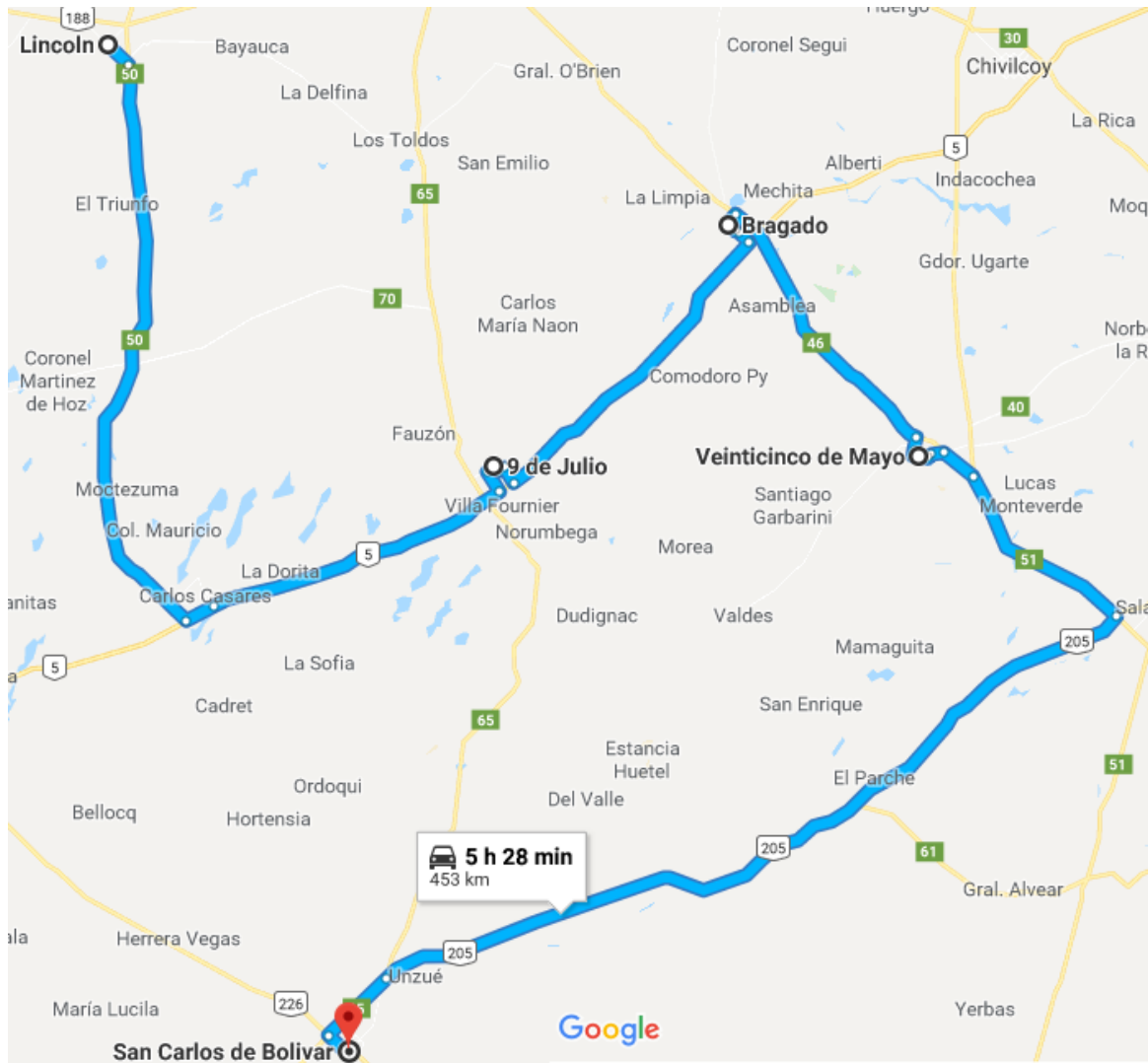
Ruta 3: Lincoln-Junín-Salto-Pergamino-San Nicolás-Ramallo-San Pedro

Total: 395 Km



Ruta 4: Lincoln-9 de julio-Bragado-25 de Mayo-Bolívar

Total: 453 Km



Ruta 5: Lincoln-Pergamino-Venado Tuerto

Total: 296 Km

Ruta	Kilómetros	Costo
1	356	\$17266
2	279	\$13531.5
3	395	\$19157.5
4	453	\$21979.5
5	296	\$14356
Total	1779	\$86290.5

Si se supone que por semana se despacharán 6300 Kg de queso (segundo periodo) y que el costo total por semana es el expuesto más arriba, se deberá sumar a cada kilo de producto \$13.7. Por supuesto, este valor es muy poco exacto, ya que se tuvo en cuenta la ricota y todos los tipos de queso (todos con precios de venta diferentes y con proporciones de elaboración también distintas).

4.14. Mano de obra

Sector	Cantidad de empleados	Tipo de empleado
Recepción de materia prima/ Control de calidad/ Supervisión de limpieza	1	Director técnico
Supervisor de procesos/ Registros/Mantenimiento	2	Jefe de planta
Elaboración de queso	4	Operarios
Elaboración de ricota /Despacho de productos	2	Operario
Limpieza	1	Operario
Administración general	1	Administrativo
Área comercial	1	Ventas

Tabla 28. Cantidad de empleados y función que cumplen.

5. Estudio legal

5.1. Denominación de venta

Según el Código Alimentario Argentino, la denominación de venta de los productos será:

Convencional: **Queso Port Salut.**

Light: **Queso Port Salut dietético, reducido en su contenido graso y calórico.**

Fitoesteroles: **Queso Port Salut dietético, reducido en su contenido graso y calórico con el agregado de fitoesteroles.**

Ricota: **Ricota semigrasa.**

En todos los casos se cumple con lo exigido por el código para poder tener esa denominación. Los quesos dietéticos tienen un 50% menos de grasa con respecto al convencional. Y la ricota será semigrasa porque poseerá un porcentaje de grasa entre 7 y 11.

5.2. Régimen laboral y tributario

El gremio al que pertenecerán los empleados es ATILRA (Asociación de Trabajadores de la Industria Lechera) y se utilizará el convenio colectivo de trabajo para determinar los salarios y demás disposiciones.

5.2.1. Organigrama

Se representó mediante un organigrama la organización de los empleados de la empresa. Las cantidades que se muestran son en total una vez que se logra la expansión. Por lo tanto, durante el periodo 1 habrá un jefe de planta y 3 operarios y durante el periodo 2 el doble. El empleado administrativo, el operario de limpieza, el director técnico y el empleado de ventas solo estarán durante un turno, con lo cual solo se necesitará uno durante los 10 años.

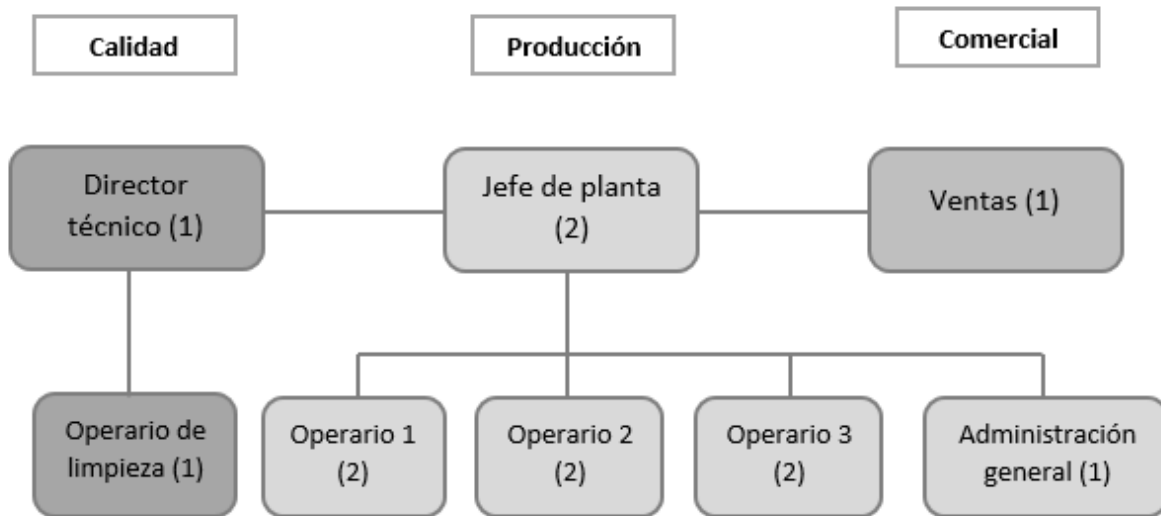


Figura 12. Organigrama de la empresa y cantidad de empleados.

5.2.2. Función y tareas de cada empleado

- **Director técnico:** será un profesional del área de alimentos. Se encargará de recibir la leche todos los días, tomar la muestra y analizarla. A partir de los resultados, determinará si la calidad de la materia prima es la adecuada o no y su destino (a elaboración o rechazo). Lo mismo con el resto de materia prima e insumos (estado del envase, roturas, fechas de vencimiento, etc.). Además, se ocupará de la trazabilidad, de realizar auditorías internas, acciones preventivas y correctivas, capacitaciones para empleados, redacción de manual de buenas prácticas y procedimientos. También controlará que se cumpla con la correcta limpieza y desinfección de la planta y con las buenas practicas establecidas.
- **Operario de limpieza:** estará dedicado a la limpieza de toda la fábrica (comedor, oficina, baños, pasillos, sala de elaboración, de moldeo y envasado, de recepción, cámara). Podrá ser reemplazado por cualquiera de los operarios y viceversa, aunque su función principal será esta. Estará a cargo del director técnico, ya que la limpieza es un pilar fundamental en la calidad del producto final.

- Jefe de planta: este será un ingeniero industrial con conocimientos en el ámbito de seguridad e higiene, mantenimiento y producción. Se encargará de controlar que todos los procesos de elaboración se lleven a cabo correctamente. Además, será el que controlará los registros en el proceso. Tendrá a su cargo a los operarios 1, 2 y 3 y al empleado administrativo.
- Administración general: este empleado se encargará de todo tipo de actividad administrativa, compras de insumos y materia prima, organización de papeles, control de ingresos y egresos y todo lo que sea necesario.
- Operario 1 y 2: estos dos empleados estarán dedicados a la elaboración de queso, junto con su envasado y depósito en cámara frigorífica. Se ocuparán del pesado de ingredientes mientras la leche es desnatada, pasteurizada e ingresada a la tina. Controlarán la temperatura de pasteurización y todo el proceso. Luego, moldearán los quesos y pasado el tiempo de prensado procederán a envasar. Además, podrán reemplazar al operario 3 en caso de enfermedad o vacaciones.
- Operario 3: este empleado estará dedicado a la elaboración de ricota, su envasado y depósito en cámara frigorífica. Al llegar a la fábrica, mientras transcurre el tiempo hasta la obtención del suero a procesar, se encargará del despacho de productos terminados y luego del pesado de los ingredientes necesarios para la producción de ricota. Podrá reemplazar a los operarios 1 o 2 en caso de enfermedad o vacaciones.
- Ventas: este empleado se encargará del área comercial, hará publicidades y ofrecerá el producto en los diferentes puntos de venta. Será el que organizará la logística de la empresa.

5.2.3. Descansos y ropa de trabajo

Los empleados recibirán cada 6 meses un equipo de ropa de trabajo (2 por año) consistente en:

- Operarios y Jefe de planta: un mameluco blanco y un par de botas blancas impermeables.
- Director técnico: un guardapolvo blanco y un par de botas blancas impermeables.
- Operario de limpieza: un mameluco blanco, un delantal blanco impermeable y un par de botas blancas impermeables.

En cuanto a los descansos, los operarios podrán tomar uno por turno de 20 min. Los operarios en elaboración de queso lo harán durante la coagulación de la leche o durante el prensado de los quesos. El operario en elaboración de ricota podrá hacerlo mientras se obtiene el suero de leche. El de limpieza lo hará en alguno de los momentos de espera de liberación de salas (ej. mientras termina la elaboración de ricota). El jefe de planta y el director técnico no tendrán que estar las 8 horas pendientes del proceso, por lo tanto, podrán decidir cuándo descansar. El empleado administrativo y de ventas podrán también decidir cuándo tomar el descanso.

5.2.4. Categorización y horarios de trabajo

Categorización

A partir de lo que dice el convenio colectivo de trabajo, se categorizarán a los empleados dependiendo de la función que cumplen:

- Operarios de elaboración de queso y ricota: Categoría B

“Personal que realiza tareas generales o comunes. Comprende a aquellos operarios, peones y/o empleados especializados en algunas tareas que requieren cierta experiencia y criterios propios, así como una preparación y/o experiencia técnica mediana, bajo supervisión directa, y al personal comprendido en la categoría anterior al cumplir los 90 (noventa) días de antigüedad.”

ENUNCIACION EJEMPLIFICATIVA DE LAS CATEGORIZACIONES: Maquinista auxiliar, maquinista envasado de leche pasteurizada, molinero de grumo plástico, lavador de canastos,

volcador/lavador de tarros, operario de recibo de leche, peón de carga y/o descarga, peón expedición-estibador, llenador / pesador / cosedor / pegador de envases a granel, tomador de muestras, operario tina quesera, operario de limpieza química, operario de producción, operario de limpieza de máquinas, revisador de huevos, operario de almacén, operario de saladero, operario de depósito, sótano y/o cámara de quesos, operario especializado, operario de planta spray, maquinista de envasado, rasqueteador y/o parafinador y/o pintor de quesos, ayudante y/o auxiliar de laboratorio, picador de quesos, palletizador, maquinista de molino para caseína, maquinista de lavadora de canastos.⁵⁶

- Operario de limpieza: Categoría B
- Empleado administrativo: Categoría B

ENUNCIACION EJEMPLIFICATIVA DE LAS CATEGORIZACIONES (ADMINISTRACION): Auxiliar administrativo de 3ra. Categoría, rondín, playero, vigilador, sereno, portero, dependiente o auxiliar de mostrador de venta al público y/o al personal, recibidor de pedidos, calculista, auxiliar de caja y/o recaudador y/o cobrador interno.⁵⁶

- Ventas: Categoría C

ENUNCIACION EJEMPLIFICATIVA DE LAS CATEGORIZACIONES (ADMINISTRACION): Auxiliar administrativo de 2da. Categoría, Portero y vigilador y pesador de vehículos, Control de playa de maniobras y/o carga y descarga y/o de stocks, auxiliar y/o activador de compras, control de cámaras y/o expedición, graboverificador, perfoverificador, auxiliar de guía de relaciones públicas, promotor de ventas, telefonista y/o recepcionista, cobrador externo, repartidor recaudador.

- Jefe de planta: Fuera de convenio

⁵⁶ ANEXO I - CUADRO ESCALAFONARIO DEL PERSONAL COMPRENDIDO EN EL C.C.T. PARA LA INDUSTRIA LECHERA.

- Director técnico: Fuera de convenio

Horarios a cumplir

Todos los empleados trabajaran de lunes a viernes durante 8 horas diarias.

Operario 1	Operario 2	Operario 3	Limpieza	Administración	Ventas	Jefe de planta	Director técnico
6 a 14 hs	6 a 14 hs	6 a 14 hs	10 a 15 hs	6 a 14 hs	6 a 14 hs	6 a 14 hs	6 a 14 hs
Periodo 1 (un turno de 8 horas)							

Tabla 29. Horario laboral de cada empleado durante los primeros 3 años.

Operario 1	Operario 2	Operario 3	Limpieza	Administración	Ventas	Jefe de planta	Director técnico	Turno
6 a 14 hs	6 a 14 hs	6 a 14 hs	-	6 a 14 hs	6 a 14 hs	6 a 14 hs	6 a 14 hs	1
Operario 1'	Operario 2'	Operario 3'	Limpieza	Administración	Ventas	Jefe de planta'	Director técnico	Turno
14 a 22 hs	14 a 22 hs	14 a 22 hs	18 a 23 hs	-	-	14 a 22 hs	-	2
Periodo 2 (dos turnos de 8 horas cada uno)								

Tabla 30. Horario laboral de cada empleado a partir del cuarto año.

5.2.5. Salario

ESCALA SALARIAL CON VIGENCIA 1° DE ABRIL 2018 2016 A 30 DE SETIEMBRE 2018

CATEGORIAS	CONCEPTOS	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	set-18
CAT. A	BASICO	\$ 21.028	\$ 21.028	\$ 21.028	\$ 22.186	\$ 22.186	\$ 22.186
	ADICIONAL REMUNERATIVO	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 3.132	\$ 3.132	\$ 3.132
	BASICO CONFORMADO	\$ 23.997	\$ 23.997	\$ 23.997	\$ 25.318	\$ 25.318	\$ 25.318
CAT. B	BASICO	\$ 23.131	\$ 23.131	\$ 23.131	\$ 24.405	\$ 24.405	\$ 24.405
	ADICIONAL REMUNERATIVO	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 3.132	\$ 3.132	\$ 3.132
	BASICO CONFORMADO	\$ 26.100	\$ 26.100	\$ 26.100	\$ 27.537	\$ 27.537	\$ 27.537
CAT. C	BASICO	\$ 25.234	\$ 25.234	\$ 25.234	\$ 26.624	\$ 26.624	\$ 26.624
	ADICIONAL REMUNERATIVO	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 3.132	\$ 3.132	\$ 3.132
	BASICO CONFORMADO	\$ 28.203	\$ 28.203	\$ 28.203	\$ 29.756	\$ 29.756	\$ 29.756
CAT. D	BASICO	\$ 27.337	\$ 27.337	\$ 27.337	\$ 28.842	\$ 28.842	\$ 28.842
	ADICIONAL REMUNERATIVO	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 3.132	\$ 3.132	\$ 3.132
	BASICO CONFORMADO	\$ 30.306	\$ 30.306	\$ 30.306	\$ 31.974	\$ 31.974	\$ 31.974
CAT. E	BASICO	\$ 29.439	\$ 29.439	\$ 29.439	\$ 31.061	\$ 31.061	\$ 31.061
	ADICIONAL REMUNERATIVO	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 3.132	\$ 3.132	\$ 3.132
	BASICO CONFORMADO	\$ 32.408	\$ 32.408	\$ 32.408	\$ 34.193	\$ 34.193	\$ 34.193
CAT. F	BASICO	\$ 31.542	\$ 31.542	\$ 31.542	\$ 33.280	\$ 33.280	\$ 33.280
	ADICIONAL REMUNERATIVO	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 2.969	\$ 3.132	\$ 3.132	\$ 3.132
	BASICO CONFORMADO	\$ 34.511	\$ 34.511	\$ 34.511	\$ 36.412	\$ 36.412	\$ 36.412

Figura 13. Escala salarial actualizada del gremio ATILRA para cada categoría.⁵⁷

- Operarios de elaboración de queso y ricota y administrativo: \$27537
- Operario de limpieza: \$132 la hora, 5 horas por día. Al mes (22 días), serán \$14520
- Ventas: \$29756
- Jefe de planta: fuera de convenio: \$60000
- Director técnico: fuera de convenio: \$60000

El salario anual contemplará 13 meses de remuneración debido al aguinaldo. Además se agregará un 25.03% de cargas sociales correspondientes a: jubilación (16%), obra social (3%), PAMI (2%), ART (2.5%), Fondo Nacional de Empleo (1.5%) y Seguro de vida obligatorio (0.03%)⁵⁸. Como ya se explicó, luego de la expansión se contratarán más empleados para ocupar el segundo turno de producción.

⁵⁷ ACTA ACUERDO COMISION DE ACTUALIZACION SALARIAL, ART. 74, CCT. 2/88 (3/5/18)

⁵⁸ Salario – Ministerio de Producción y Trabajo

Empleado	Salario mensual	Salario mensual con cargas sociales
Operario 1	\$27537	\$34429.51
Operario 2	\$27537	\$34429.51
Operario 3	\$27537	\$34429.51
Operario limpieza	\$14520	\$18154.36
Administrativo	\$27537	\$34429.51
Ventas	\$29756	\$37203.93
Jefe de planta	\$60000	\$75018
Director técnico	\$60000	\$75018
Total	-	\$343112.33

Tabla 31. Salario mensual de cada empleado durante los primeros 3 años.

Empleado	Salario mensual	Salario mensual con cargas sociales
Operario 1'	\$27537	\$34429.51
Operario 2'	\$27537	\$34429.51
Operario 3'	\$27537	\$34429.51
Jefe de planta'	\$60000	\$75018
Total	-	\$178306.53

Tabla 32. Salario mensual de cada empleado a partir del cuarto año.

6. Estudio económico

6.1. Costos

Para determinar los costos en pesos se obtuvo un promedio del precio del dólar durante los meses de octubre y noviembre. Por lo tanto, el valor que se usará será de \$37.89.

6.1.1. Costos de terreno

El costo del m² en la zona seleccionada es de USD 19.7 para terrenos de hasta 3000 m². Como la superficie necesaria para este proyecto será de 385 m², el costo total será de USD 7584.5.⁵⁹
Costo total en pesos: \$287376.7

6.1.2. Costos de infraestructura

Para determinar el precio de la infraestructura, se utilizó una tabla correspondiente al colegio de arquitectos de la Provincia de Buenos Aires que determina el precio por m² de construcción incluyendo: trabajos preliminares de limpieza de terreno, nivelación, excavación para cimientos, estructura de hormigón, mano de obra, materiales e instalaciones. Este es igual a USD 473.5/m².

Para esta fábrica se necesitarán 296m², por lo tanto el precio total será de USD 140156.
Costo total en pesos: \$5310511

6.1.3. Costos de maquinaria y equipos auxiliares

Las maquinarias usadas tendrán una vida útil de 5 años, menor a la de las nuevas.

⁵⁹ Inmobiliaria Achaval Lastra - Lincoln

Equipo	Cantidad	Precio (USD)	Total (USD)	Vida útil
Tanque refrigerado	2	8800	17600	5
Desnatadora	1	22800	22800	5
Pasteurizador	1	28000	28000	10
Tina quesera	1	32500	32500	5
Mesa desueradora	2	617.1	1234.2	5
Molde de 3 Kg	260	29	7540	10
Moldes 500 g	950	15	14250	10
Envasadora al vacío	1	3560.7	3560.7	10
Floculador	1	7772.75	7772.75	5
Cámara frigorífica (m2)	47.04	183.8	8645.952	10
Equipo de frio	1	10450.7	10450.7	10
Racks	32	286.28	9160.96	10
Caldera	1	25000	25000	10
Analizador de leche	1	1399	1399	10
Balanza analítica	1	208.73	208.73	10
Balanza industrial	1	146.35	146.35	10
pH - ímetro	1	198	198	10
Termómetro	1	7.18	7.18	10
Erlenmeyer	3	4.74	14.22	10
Vaso precipitado	2	3.77	7.54	10
Bureta	2	35.78	71.56	10
Soporte	1	31	31	10
Pipetas 10 ml	2	2.9	5.8	10
Pipetas 1 ml	2	1.24	2.48	10
Probetas	2	40.66	81.32	10
Recipientes	3	1.61	4.83	10
Baldes para crema	10	5.1	51	10
Tanque para Fuel Oil	1	32.8	32.8	10
Escalera	1	98.45	98.45	10
Cajones para despacho de producto terminado	375	5.46	2047.5	10
Total en dólares	-	-	192923.022	-
Total en pesos	-	-	7309853.3	-

6.1.4. Costos de amoblamiento

Artículo	Cantidad	Precio (USD)	Total (USD)	Vida Útil
Escritorio	1	53	53	5
Silla	1	23.2	23.2	5
Computadora	1	265.8	265.8	5
Impresora	1	64.9	64.9	5
Aire acondicionado	2	335.7	671.4	5
Estantería	1	42.8	42.8	5
Inodoro	3	108.3	324.9	5
Duchas	2	39.6	79.2	5
Mingitorio	1	42	42	5
Lavamanos común	2	55.3	110.6	5
Lavamanos industrial	1	251.8	251.8	5
Casilleros x 6	2	201.4	402.8	5
Dispenser de jabón	3	8.4	25.2	5
Dispenser de papel	3	8.4	25.2	5
Mesa con sillas	1	54.6	54.6	5
Pava eléctrica	1	15.4	15.4	5
Heladera	1	377.7	377.7	5
Bacha de cocina	1	58.8	58.8	5
Termostanque eléctrico	1	117.5	117.5	5
Microondas	1	100.4	100.4	5
Total en dólares	-	-	3107.2	-
Total en pesos	-	-	117731.8	-

6.1.5. Costos de materia prima y envase

Como la leche habitualmente se recibe de lunes a lunes debido a que el tambero necesita despachar la leche ordeñada todos los días se decidió utilizar pooles lecheros para este proyecto. Esto significa que se pagará un precio más elevado por litro, pero se podrá asegurar que solo se recibirá leche de lunes a viernes y los litros que se soliciten.

Materia prima	Precio (USD)	Cantidad anual periodo 1	Costo anual periodo 1	Cantidad anual periodo 2	Costo anual periodo 2
Leche (L)	0.23	1092000	251160	2184000	502320
Cuajo (L)	5.31	442	2347.02	884	4694.04
Cultivo lácteo (sobres)	8.56	2210	18917.6	4420	37835.2
Cloruro de calcio (Kg)	1.22	2327	2838.94	4654	5677.88
Sal (Kg)	0.35	3922	1372.7	7843	2745.05
Fitoesteroles (Kg)	39	842.4	32853.6	1684.8	65707.2
Ácido cítrico (Kg)	2.51	468	1174.68	936	2349.36
Bolsas para queso	0.23	159120	36597.6	252720	58125.6
Total en dólares	-	-	358182.14	-	701294.33
Total en pesos	-	-	13157762.5	-	25744524.6

6.1.6. Costos de salario

Empleado	Salario anual (\$)
Operario 1	447583.63
Operario 2	447583.63
Operario 3	447583.63
Limpieza	236006.68
Jefe de planta	975234
Ventas	483651.09
Administrativo	447583.63
Director técnico	975234
Operario 1'	447583.63
Operario 2'	447583.63
Operario 3'	447583.63
Jefe de planta'	975234
Total periodo 1	4460460.29
Total periodo 2	6778445.18

6.1.7. Costos de ropa para empleados

Ropa	Precio (USD)	Cantidad anual periodo 1	Costo anual periodo 1	Cantidad anual periodo 2	Costo anual periodo 2
Mamelucos	19.05	10	190.5	18	342.9
Botas	6.84	12	82.08	20	136.8
Guardapolvo	10.8	2	21.6	2	21.6
Delantal	3.08	2	6.16	2	6.16
Total en dólares	-	-	300.34	-	507.46
Total en pesos	-	-	11379.8826	-	19227.6594

6.1.8. Costos de luz y combustible

Debido a la cantidad de KW consumidos al mes, la fábrica entrará en el rango de tarifas correspondiente a “SERVICIO GENERAL ALTOS CONSUMOS T1G” de EDEN. Como superará los 2000 KW/mes el cargo fijo será de \$2156.95/mes y el variable de \$3.5874/KW.

Servicio	Precio (\$)	Consumo anual periodo 1	Costo anual periodo 1	Consumo anual periodo 2	Costo anual periodo 2
Luz (Cargo variable)	3.5874/KW	56750.9 KW	203588.18	72734.6 KW	260928.10
Luz (Cargo fijo)	2156.95/mes	-	25883.4	-	25883.4
Impuestos	11%	-	25241.87	-	31549.26
Fuel Oil	11.5/l	9950 litros	114425	19900 litros	228850
Total	-	-	369138.45	-	547210.77

6.1.9. Costos varios

>Para determinar el monto destinado a publicidad se consultó a canales de televisión y diarios locales para determinar el precio de una y de qué modo aparecerán. En promedio, para una publicidad que aparezca dos veces al día, todos los días en un canal local se necesitarán \$3000 al mes. Por otro lado, para el diario se estima un costo de \$65 para la aparición de la publicidad durante 3 días (fines de semana, cuando más se compra el diario). Al cabo de un mes esto sumará aproximadamente \$260. Por lo tanto, teniendo en cuenta que son varias las ciudades a las que se venderá el producto se redondeará el costo mensual de publicidad en \$8000. Esto

será durante el período 1, en el 2 los costos de publicidad serán de \$5000 mensuales ya que el producto ya será conocido por la mayoría de la gente.

>Para teléfono e internet se contrató un plan de la empresa Movistar que consiste en internet de 100 megas y llamadas ilimitadas a fijos de todo el país. El costo del plan será de \$959 por mes.

>Se le realizarán análisis microbiológicos a la leche una vez por semana. Este servicio será tercerizado por un laboratorio habilitado (LABVIMA de Trenque Lauquen). El precio por los análisis será de \$277.8 por recuento de Mesófilos totales a 30°C y Coliformes a 30°C.

>Para asegurarse que el agua que se utiliza en el lavado del queso sea potable, una vez a la semana se harán análisis microbiológicos y físico-químicos a la misma. Se consultó el precio en el laboratorio de bromatología de Junín, dando un total de \$1723 por muestra (\$588 el microbiológico y \$1135 el físico-químico).

>En cuanto al transporte de leche, se estimó que el costo será de un 5.9% del precio de la leche pagada al productor⁶⁰. Es decir, por semana en el periodo 1 se sumará al costo de la leche como materia prima \$10797.51 por su transporte y en el periodo 2 \$21595.03.

>La libreta sanitaria se tramitará por primera vez con un costo de \$100 por persona y la renovación anual tendrá el mismo valor. El curso de manipulación de alimentos lo dicta gratuitamente la municipalidad de Lincoln. La tendrán todos los empleados excepto el administrativo y el de ventas.

>Para el servicio de control de plagas se consultó a la empresa “AMBIENTAL SUDAMERICANA”. Ellos se encargarán de llevar a cabo la colocación de productos y su control. Asimismo, serán responsables de cualquier falla o problema que pueda suceder. El costo será de \$3500 por mes para el tipo de fábrica de este proyecto y su tamaño.

⁶⁰ Costos de Recolección de Leche, evolución y productividad - OCLA

>El costo de mantenimiento se determinó tomando un porcentaje del costo total de inversión en maquinaria. Este porcentaje incluirá mano de obra y repuestos. Será de 1% durante el periodo 1 y de 1.3% en el periodo 2 debido al mayor uso de los equipos. Por lo tanto, el valor mensual será en el periodo 1 de \$71428.43277 y en el periodo 2 de \$92856.9626.

Servicio	Costo anual (\$)
Publicidad período 1	96000
Publicidad período 2	60000
Teléfono + Internet	11508
Análisis microbiológicos de leche	14445.6
Análisis de agua	89596
Libreta Sanitaria periodo 1	900
Libreta sanitaria periodo 2	1500
Control de plagas	42000
Contador	102000
Transporte leche periodo 1	561470.8
Transporte leche periodo 2	1122941.4
Mantenimiento periodo 1	857141.2
Mantenimiento periodo 2	1114283.5
Total período 1	1775061.5
Total período 2	2558274.5

6.2. Costos fijos totales (CFT)

Los costos fijos comprenderán a todos aquellos que no varían con respecto a la producción.

Costos fijos totales anuales periodo 1: Salarios = \$4460460.29

Teléfono + Internet = \$11508

Análisis microbiológico= \$14445.6

Análisis agua= \$89596

Control de plagas= \$42000

Contador= \$102000

Total = \$4720009.89

Costo fijo unitario (CFu): \$4720009.89/163800 Kg = **\$28.81** (queso y ricota)

6.3. Costos variables totales (CVT)

Los costos variables son aquellos que se modifican en forma directamente proporcional con el nivel de actividad (proceso de fabricación, envasado).

Costos variables totales anuales periodo 1: Materia prima y envase = \$13157762.5

Ropa empleados = \$11379.8826

Luz y combustible = \$369138.4523

Publicidad = \$96000

Libretas sanitarias= \$900

Transporte de leche= \$561470.69

Mantenimiento= \$857141.1933

Total = \$15053792.72

Costo variable unitario (CVu): $\$15053792.72 / 163800 \text{ Kg} = \mathbf{\$91.9}$ (queso y ricota)

6.4. Costos totales

Es la suma de los costos fijos totales y de los costos variables totales.

$CFT + CVT = \$4720009.89 + \15053792.72

CT = \$19773802.61

Costo total unitario (CTu) = $\$19773802.61 / 163800 = \mathbf{\$120.72/Kg}$ (queso y ricota)

6.4.1. Costo total unitario de cada producto

Para determinar el precio de venta de cada producto se determinó el costo unitario de cada uno. Solo se tuvo en cuenta la variación de materia prima y el resto de los costos (fijos y demás variables) se dividieron por la producción anual como se hizo al principio.

A partir de esto, se planteó una ganancia del 45% sobre el CTu de cada queso y del 100% sobre el CTu de la ricota y así se obtuvo el precio de venta unitario (PVu).

También, se incorporó una fila con el precio que tendría cada producto si sus vendedores minoristas quisieran obtener de él una ganancia del 50%. Esto se realizó para comparar este precio con el que encontramos en el mercado.

MP	Precio	Convencional	Light	Fitoesteroles	Ricota
Leche (L)	0.23	9.2	9.2	9.2	0
Cuajo (ml)	0.00531	3.7	3.7	3.7	0
Cultivo lácteo (U)	0.1712	0.92	0.92	0.92	0
Cloruro de calcio (g)	0.00122	2.3	2.3	2.3	18.5
Sal (g)	0.00035	11.2	11.2	11.2	6.7
Fitoesteroles (g)	0.039	0	0	36	0
Ácido cítrico	0.00251	0	0	0	10
Bolsa	0.23	1	1	1	1
CFu (Kg)	0.76	1	1	1	1
Cvu (Kg)	0.305	1	1	1	1
Costo unitario en dólares		3.594877	3.594877	4.998877	1.345015
Costo unitario en pesos		136.21	136.21	189.41	50.96
Ganancia del 45% (quesos) y 100% (ricota)		197.50	197.50	274.64	101.92
Precio final al consumidor (50% más)		296.26	296.26	411.96	152.89

Precios del mercado

Se consultaron diferentes lugares, páginas de internet y supermercados para sacar un promedio del precio de venta de diferentes marcas de quesos Port Salut.

Producto	Precio de venta
Port Salut La Paulina	\$177.39
Port Salut light La Serenísima	\$393.3
Port Salut La Serenísima	\$339
Port Salut Verónica	\$271.4
Port Salut Sancor	\$358
Port Salut light Sancor	\$434
Port Salut Milkaut	\$325
Port Salut Don Atilio	\$285
Port Salut light Melincue	\$303.5
Port Salut Tregar	\$285
Port Salut LACNAT	\$208.33
Port Salut light LACNAT	\$234.36
Port Salut con fito LACNAT	\$312.64
Promedio queso Port Salut	\$302.1
Ricota La Serenísima	\$191.38
Ricota García	\$175.98
Ricota Arrivata	\$273
Promedio ricota	\$213.45

A partir de esto, se llegó a la conclusión de que el precio de venta propuesto para el proyecto está dentro de los que encontramos en el mercado. Además, no se acerca al de primeras marcas como La Serenísima o Sancor ni está por debajo de los quesos menos conocidos.

Con respecto a la ricota se propuso un 100% de ganancia ya que con un 45% se encuentra muy por debajo del precio de mercado. Con este nuevo valor se acerca más y sigue por debajo de las primeras marcas.

Lo que se busca para esta fábrica es proveer al consumidor un queso que no posea ni un muy bajo precio (se percibe como de baja calidad) ni uno similar a primeras marcas (se elige lo conocido y seguro).

6.5. Estudio de la viabilidad económica del proyecto

Para determinar la viabilidad económica de este proyecto se utilizarán dos criterios:

Primer criterio: el precio de venta unitario debe ser mayor al costo variable unitario o lo que es lo mismo, la contribución marginal unitaria debe ser positiva.

Segundo criterio: el Punto de Equilibrio (PE) debe tener un valor entre 20 y 60% del valor de la capacidad de la planta y el Umbral de Rentabilidad (UR) entre 15 y 70% de la capacidad.⁶¹

6.5.1. Contribución marginal (CM)

La contribución marginal es la diferencia entre el precio de venta unitario y el costo variable unitario. Muestra como “contribuyen” los precios de los productos o servicios a cubrir los costos fijos y a generar utilidad, que es la finalidad que persigue toda empresa.⁶¹

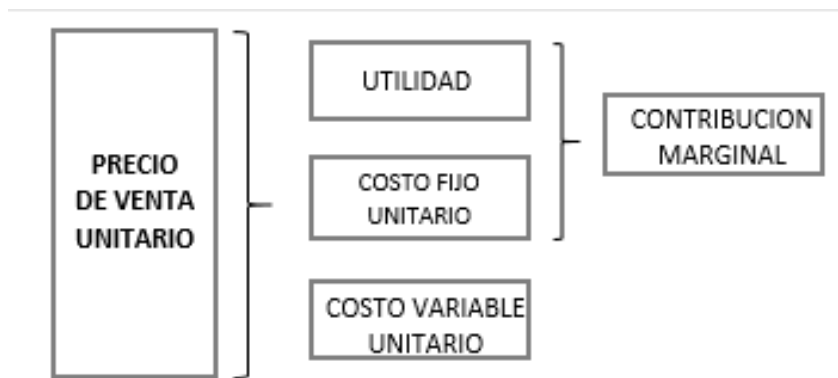


Figura 14. Contribución marginal.⁶¹

6.5.2. Primer criterio

Para facilidad de cálculo se utilizó el costo variable unitario obtenido más arriba que incluye el queso y la ricota; y como precio de venta un promedio ponderado de los que se determinaron en la tabla (28.57% de convencional, 28.57% de light, 28.57% de ricota y 14.29% de fitoesteroles).

$$PVu = 0.2857 \times \$197.5 + 0.2857 \times \$197.5 + 0.1429 \times \$274.6 + 0.2857 \times \$101.9$$

$$PVu = \$181.22$$

$$PVu > CVu$$

⁶¹ Viabilidad económica – PROYECTO INDUSTRIAL (2017)

$$\$181.22 > \$91.9$$

$$\mathbf{CM = PVu - Cvu > 0}$$

$$CM = 181.22 - 91.9$$

$$CM = \$89.32 > 0$$

Se cumple el primer criterio, ya que el precio de venta unitario es mayor que el costo variable unitario o lo que es lo mismo, la contribución marginal es positiva

$$\mathbf{Utilidad = CM - CFu}$$

$$Utilidad = 89.32 - 28.81$$

$$Utilidad = \$60.51$$

6.5.3. Segundo criterio

Punto de equilibrio

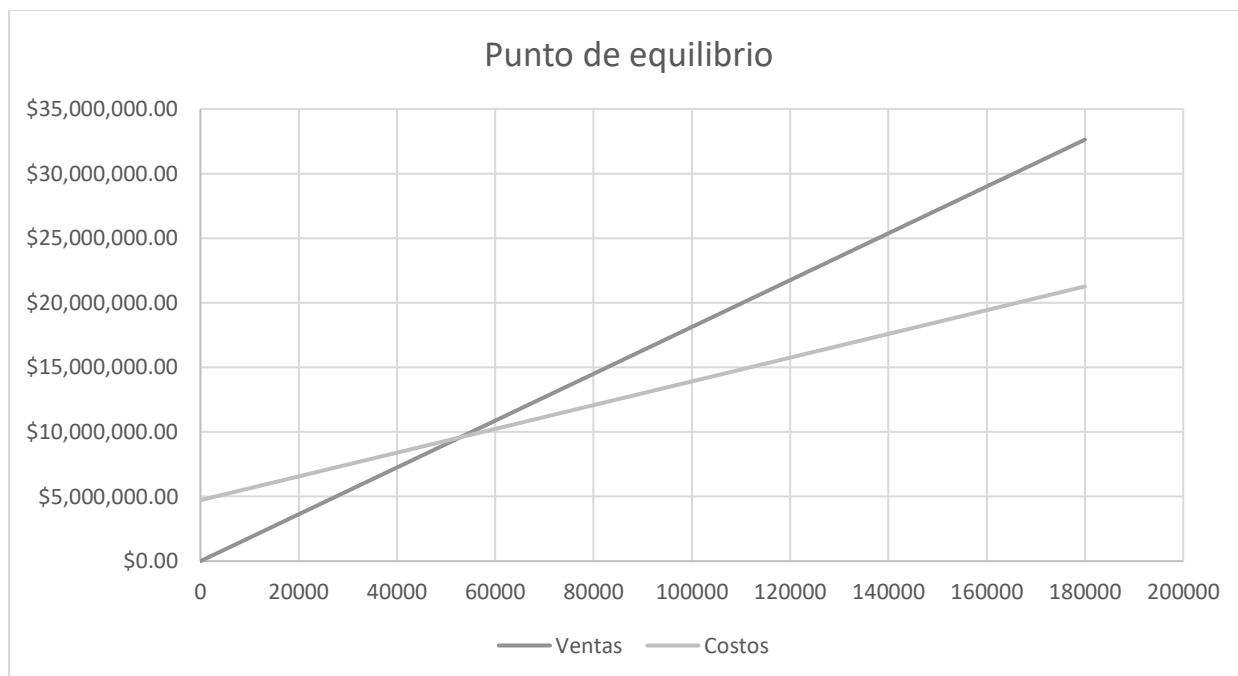
$$Pvu \times Q = Cft + CVu \times Q$$

$$\text{Con } 20\% < Q < 60\%$$

$$181.22 \times Q = 4720009.89 + 91.9 \times Q$$

$$Q = 52843.8 \text{ Kg}$$

$$\mathbf{Q = 32.26\%}$$



Umbral de rentabilidad

Depreciaciones

	Depreciación	Costo total	Gasto anual	Después de 10 años
Maquinaria y equipos nuevos	10	4206398.968	420639.8968	4206398.968
Maquinaria usada	5	3103454.336	620690.8671	3103454.336
Amoblamiento y otros	5	117731.808	23546.4	117731.808
Infraestructura	30	5310511	177017.03	1770170.3
Total	-	12738096.1	1241894.192	9197755.412

$$PV_u \times Q = C_f + \text{Depreciaciones} + CV_u \times Q$$

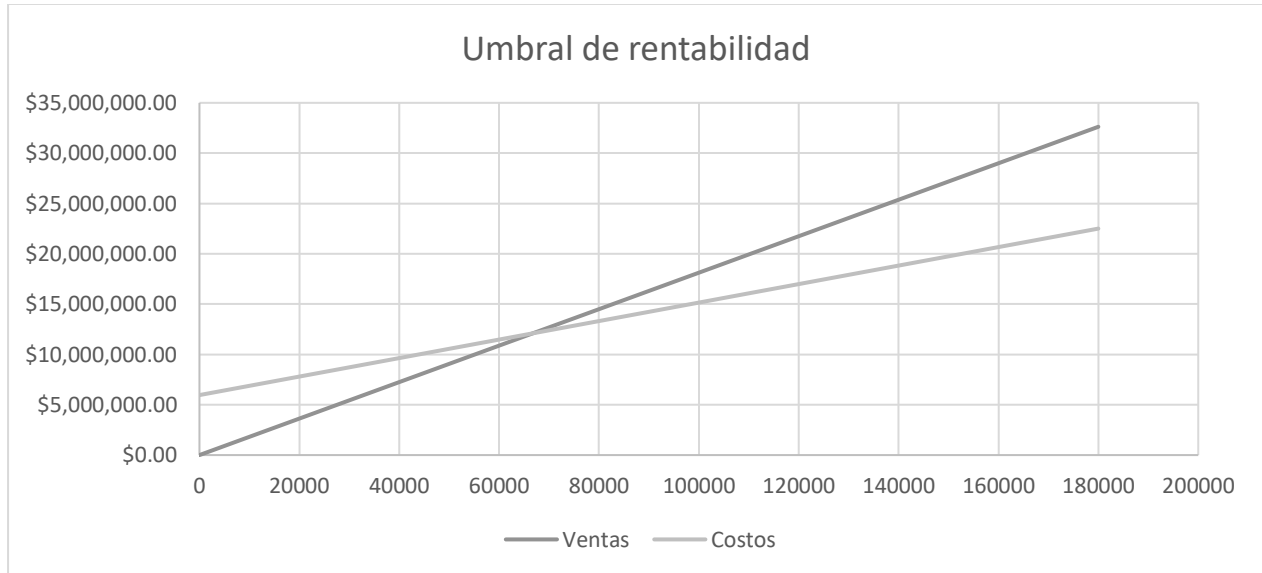
$$181.22 \times Q = 4720009.89 + 1241894.192 + 91.9 \times Q$$

Con $15\% < Q < 70\%$

$$Q = 5961904.08/89.32$$

$$Q = 66747.7 \text{ Kg}$$

$$Q = 40.75 \%$$



Se cumple con el segundo criterio, ya que tanto el punto de equilibrio como el umbral de rentabilidad están en el rango correspondiente.

Por lo tanto, de esta manera se determina que:

EL PROYECTO ES ECONOMICAMENTE VIABLE

7. Estudio Financiero

La viabilidad financiera de un proyecto se determina mediante el cálculo de:

- el Valor Actual Neto (VAN)
- la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Los criterios a cumplir para garantizar la viabilidad financiera son los siguientes: $VAN \geq 0$ y $TIR > \text{Tasa de Corte (TR)}$.

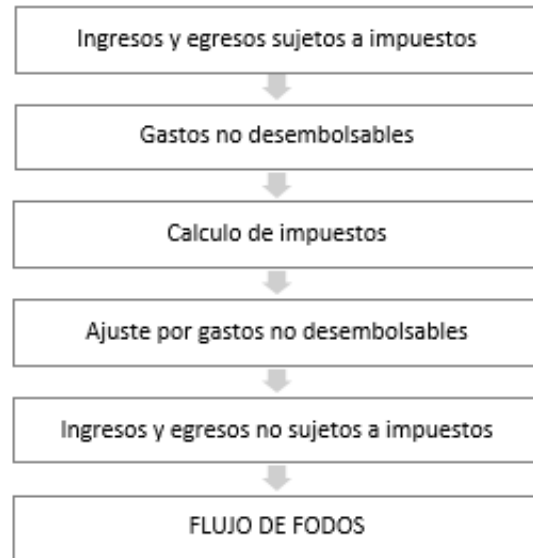
7.1. Flujo de fondos

Son los flujos de entradas y salidas de fondos o efectivo en un periodo dado. Es un esquema que presenta, en forma sistemática los costos e ingresos, registrados periodo a periodo. Se utiliza para determinar la viabilidad del proyecto, mediante la determinación de los valores del VAN y de la TIR.

El flujo de fondos tiene cuatro elementos básicos:

- Los egresos iniciales de fondos (corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto).
- Los ingresos y egresos de operación (son todos los flujos de entradas y salidas reales de fondos).
- El momento de ocurrencia de los ingresos y egresos (cada momento representa dos cosas: los movimientos de caja ocurridos durante un periodo y los desembolsos que deben realizarse para que puedan ocurrir los eventos del periodo siguiente).
- El valor de desecho o salvamento del proyecto (refleja el valor remanente de la inversión o el valor del proyecto después del tiempo de vida útil propuesto).

7.1.1. Secuencia de análisis de fondos



Ingresos y egresos sujetos a impuestos: están constituidos por los ingresos por la venta de unidades producidas, por los costos resultantes de su fabricación, y por los gastos fijos de administración y ventas.

Gastos no desembolsables: están constituidos por la amortización de activos y el valor contable “valor libro” de los activos que se amortizan para su reemplazo.

Calculo de impuestos: se calculan aplicando las tasas tributarias sobre las utilidades. El impuesto se resta, obteniendo la utilidad neta.

Ajuste por gastos no desembolsables: se vuelven a sumar la amortización de activos y el “valor libro” para anular el efecto.

Ingresos y egresos no afectados a impuestos: entre los egresos esta la inversión en terrenos, obras físicas y maquinarias; entre los ingresos esta la valoración del remanente de la inversión realizada (valor de desecho del proyecto).

7.1.2. Construcción del flujo de fondos

En este caso se agregará un egreso no sujeto a impuestos en el año 5 correspondiente a los artículos y maquinarias con vida útil de 5 años.

Por otro lado, el capital de trabajo es un egreso en el momento 0 que representa el dinero con el que se debe contar para poner en marcha el proyecto. Se consideró para este caso un periodo de 60 días.

Capital de trabajo = Activo circulante (AC) – Pasivo circulante (PC)

Activo circulante: Materia prima, envase, servicios, salarios, ropa para empleados, publicidad, teléfono, internet.

Pasivo circulante: AC/2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
(+) Ingresos sujetos a impuestos				
Ingresos por ventas de queso		24913000.97	24913001	24913001
Ingresos por ventas de ricota		4770101.078	4770101.08	4770101.08
Ingresos por venta de crema		18900	18900	18900
(=) Total Ingresos sujetos a impuestos		29702002.05	29702002	29702002
(-) Egresos sujetos a impuestos				
Costos fijos				
Salarios		4460460.29	4460460.29	4460460.29
Telefono + Internet		11508	11508	11508
Analisis microbiologicos		14445.6	14445.6	14445.6
Analisis agua		89596	89596	89596
Control de plagas		42000	42000	42000
Contador		102000	102000	102000
Costos variables				
Materia Prima y Envases		13157762.48	13157762.5	13157762.5
Servicios		369138.4523	369138.452	369138.452
Ropa empleados		11379.8826	11379.8826	11379.8826
Publicidad		96000	96000	96000
Libretas sanitarias		900	900	900
Logistica leche		561470.6916	561470.692	561470.692
Mantenimiento		857141.1933	857141.193	857141.193
(=) Total Egresos sujetos a impuestos		19773802.59	19773802.6	19773802.6
(-) Gastos No Desembolsables				
Depreciaciones		1241894.192	1241894.19	1241894.19
(=) Flujo de Fondos antes de Impuestos		8686305.261	8686305.26	8686305.26
(-) Impuestos (35%)		3040206.841	3040206.84	3040206.84
(=) Flujo de Fondos despues de impuestos		5646098.42	5646098.42	5646098.42
(+) Ajustes por Gastos No Desembolsables		1241894.192	1241894.19	1241894.19
(+) Ingresos no sujetos a impuestos				
Valor de desecho del proyecto				
(-) Egresos no sujetos a Impuestos				
Inversiones				
Maquinaria y Equipos Auxiliares	7309853.304			
Amoblamiento	117731.808			
Terreno + Infraestructura	5597887.545			
Capital de Trabajo	1647816.883			
Nueva compra de maquinaria y articulos				
(-) Total Egresos no sujetos a impuestos	14673289.54			
FLUJO DE FONDOS	-14673289.5	6887992.611	6887992.61	6887992.61

Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
49826001.9	49826001.9	49826001.9	49826001.9	49826001.9	49826001.9	49826001.9
9540202.16	9540202.16	9540202.16	9540202.16	9540202.16	9540202.16	9540202.16
37800	37800	37800	37800	37800	37800	37800
59404004.1	59404004.1	59404004.1	59404004.1	59404004.1	59404004.1	59404004.1
6778445.18	6778445.18	6778445.18	6778445.18	6778445.18	6778445.18	6778445.18
11508	11508	11508	11508	11508	11508	11508
14445.6	14445.6	14445.6	14445.6	14445.6	14445.6	14445.6
89596	89596	89596	89596	89596	89596	89596
42000	42000	42000	42000	42000	42000	42000
102000	102000	102000	102000	102000	102000	102000
25744524.6	25744524.6	25744524.6	25744524.6	25744524.6	25744524.6	24275270
547210.769	547210.769	547210.769	547210.769	547210.769	547210.769	547210.769
19227.6594	19227.6594	19227.6594	19227.6594	19227.6594	19227.6594	19227.6594
60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1122941.38	1122941.38	1122941.38	1122941.38	1122941.38	1122941.38	1122941.38
1114283.55	1114283.55	1114283.55	1114283.55	1114283.55	1114283.55	1114283.55
35647682.7	35647682.7	35647682.7	35647682.7	35647682.7	35647682.7	34178428.1
1241894.19	1241894.19	597656.925	597656.925	597656.925	597656.925	597656.925
22514427.2	22514427.2	23158664.5	23158664.5	23158664.5	23158664.5	24627919.1
7880049.52	7880049.52	8105532.56	8105532.56	8105532.56	8105532.56	8619771.67
14634377.7	14634377.7	15053131.9	15053131.9	15053131.9	15053131.9	16008147.4
1241894.19	1241894.19	597656.925	597656.925	597656.925	597656.925	597656.925
						3540340.37
	3221186.14					
	3221186.14					
15876271.9	12655085.7	15650788.8	15650788.8	15650788.8	15650788.8	20146144.7

7.2. Estudio de la viabilidad financiera

7.2.1. Valor Actual Neto (VAN)

Es la diferencia entre todos los ingresos y egresos del proyecto expresados en moneda actual. Para su determinación se utiliza la siguiente formula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{BN_j}{(1+i)^j}$$

Donde:

- BN_j = Beneficios Netos del Flujo (o Flujo Neto) en el periodo j
- i = valor de la tasa de corte TR
- j = periodo del proyecto evaluado
- I_0 = inversión inicial en el momento 0 del proyecto
- n = n° de periodos

$VAN > 0$ Proyecto Rentable (conviene realizarlo)

$VAN < 0$ Proyecto NO Rentable (conviene archivarlo)

$VAN = 0$ Proyecto Indiferente

Para este proyecto se utilizó Excel para determinar el VAN:

$VAN = \$854,156.95 > 0$

Por lo tanto, este es un Proyecto Rentable.

7.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de corte (TR) que hace que el VAN del proyecto tome un valor exactamente igual a 0. Se utiliza la siguiente formula:

$$0 = -I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1 + TIR)^j}$$

Permite simular al proyecto como una inversión financiera pura, en términos de la forma en la que retorna el capital invertido en un dado periodo a una dada tasa de interés. Para analizar la viabilidad, se compara el valor de la TIR contra la TR (medida que cada empresa o inversor establece como tope para evaluar sus inversiones).

Un proyecto es viable si su TIR es mayor que la TR sin embargo, no es un criterio confiable para comparar proyectos, solo indica si un proyecto es mejor que una rentabilidad alternativa.⁶²

Para este proyecto se utilizó Excel para determinar la TIR, con una TR de 57% obtenida del Banco Central de Argentina (16/10/18):

$$TIR = 60\% > 57\%$$

Por lo tanto, este proyecto es viable.

7.3. Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar cuan sensible es la evaluación realizada a las variaciones en uno o más parámetros decisorios.

Para este proyecto, se obtuvo el precio de venta de cada producto aplicándole un 45% de ganancia para los quesos y de 100% para la ricota. Se llegó a estos valores comparando con el precio de mercado como se explicó anteriormente.

Por lo tanto, para realizar el análisis de sensibilidad primero se hizo variar esta ganancia en un 1% (44 y 99%, 43 y 98%...) hasta llegar a un VAN negativo.

⁶² Viabilidad Financiera – Proyecto Industrial

Variación de la ganancia	Precio de venta (\$)				PE (%)	UR (%)	VAN	TIR (%)
	Convencional	Light	Fitoesteroles	Ricota				
-5%	190.69	190.69	265.17	99.38	34.57	43.67	-\$525,235.40	55
-4%	192.05	192.05	267.06	99.89	34.09	43.05	-\$249,356.93	56
-3%	193.42	193.42	268.96	100.40	33.61	42.45	\$26,521.54	57
-2%	194.78	194.78	270.85	100.91	33.15	41.87	\$302,400.01	58
-1%	196.14	196.14	272.75	101.41	32.70	41.30	\$578,278.48	59
0%	197.50	197.50	274.64	101.92	32.26	40.75	\$854,156.95	60
+2%	200.23	200.23	278.43	102.94	31.42	39.69	\$1,405,913.89	62
+5%	204.31	204.31	284.11	104.47	30.24	38.20	\$2,233,549.30	64
+10	211.12	211.12	293.58	107.02	28.46	35.94	\$3,612,941.64	68

Tabla 33. Análisis de sensibilidad con respecto al precio de venta de cada producto.

A pesar de que con una ganancia del 41% para los quesos y del 96% para la ricota el VAN comienza a ser negativo indicando que el proyecto no es viable financieramente, el punto de equilibrio y el umbral de rentabilidad tienen un valor dentro de los requeridos para demostrar que el proyecto sigue siendo rentable económicamente.

Por otro lado, si se sigue aumentando la ganancia hasta el 5% se supera por muy poco el precio promedio (que es el “tope” buscado), sin embargo con un 10% ya se vuelve demasiado caro.

Luego se hizo variar el precio de la leche, que es la principal materia prima y la que mayor cantidad de costos representa.

Variación	Costo leche (USD)	PE	UR	VAN	TIR
-4%	0.2208	31.40%	39.66%	\$1,455,814.23	62%
0%	0.23	32.26%	40.75%	\$854,156.95	60%
+4%	0.2392	33.18%	41.91%	\$252,499.67	58%
+5%	0.2415	33.41%	42.20%	\$102,085.35	57%
+6%	0.2438	33.65%	42.51%	-\$48,328.97	57%
+8%	0.2484	34.14%	43.13%	-\$349,157.62	56%

Tabla 34. Análisis de sensibilidad con respecto al costo de la leche por litro.

Variando el precio de la leche en dólares, se observó que el VAN comienza a ser negativo cuando este valor aumenta en un 6%. Esto indica que el proyecto a partir de este punto se volvería no rentable financieramente.

Sin embargo, el punto de equilibrio y el umbral de rentabilidad se siguen manteniendo dentro del rango requerido indicando rentabilidad económica.

7.4. Conclusiones

A partir de los análisis de sensibilidad se puede observar que en caso de que las ganancias no sean suficientes se podrá aumentar su precio un 5% manteniendo el precio promedio buscado. En cuanto a una disminución, es poca la variación admitida antes que el proyecto se vuelva no viable financieramente, pero hay un 3% de margen.

Por otro lado, el proyecto mantendrá su viabilidad aun con un aumento del precio de la leche del 5%.

8. Bibliografía

1. <http://www.poncelet.es/enciclopedia-del-queso/historia.html>
2. <http://www.quesosdemadrid.es/2006100919/breve-historia-del-queso.html>
- 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,18, 19, 20, 21, 22, 36, 38, 39, 40. Código Alimentario Argentino
5. Palou Oliver, A., Picó Segura, C., Bonet Piña, M. L., Oliver Vara, P., Serra Vich, F., Rodríguez Guerrero, A. M., Ribot Riutor, J. (2005). El libro blanco de los esteroides vegetales. España. 2da Edición. Disponible en:
http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/libro_blanco_esteroides_vegetales.pdf
6. Valenzuela, A., & Ronco, A. M. (2004). FITOESTEROLES Y FITOESTANOLES: ALIADOS NATURALES PARA LA PROTECCION DE LA SALUD CARDIOVASCULAR. Revista chilena de nutrición. Vol. 21, 161-169. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182004031100003
7. Fitosteroides aliados contra el colesterol malo. Disponible en:
<http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/fitosteroides.pdf>
8. Los fitoesteroides beneficios – Dietas deportivas. Disponible en:
<https://www.dietasdeportivas.com/los-fitoesteroides-beneficios>
9. Muñoz Jáuregui, A. M., Alvarado-Ortiz Ureta, C., & Encina Zelada, C. (2011). Fitoesteroides y fitoesteroides: Propiedades saludables. Revista Horizonte Medico. Vol. 11, 93-100. Disponible en: http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/2011_2/Art6_Vol11_N2.pdf
23. Relevamiento de la industria láctea argentina (2018) – Dirección de Lechería, Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación. Disponible en:

https://www.portalechero.com/innovaportal/file/13517/1/relevamiento_industrial_dnl_2018.pdf

24. Resumen estadístico de la cadena láctea de la provincia de Buenos Aires (2010). Ministerio de Asuntos Agrarios.

http://www.maa.gba.gov.ar/sites/default/files/Informe_Relevamiento.pdf

25. “Datos del INDEC para agosto. Por la menor actividad hay mayor capacidad ociosa en la industria” – Clarín. Disponible en:

https://www.clarin.com/economia/menor-actividad-mayor-capacidad-ociosa-industria_0_1Vw96-tl0.html

26. Informes técnicos: Utilización de la capacidad instalada en la industria (2010-2018) – INDEC. Disponible en:

<https://www.indec.gov.ar/buscador.asp?t=capacidad%20instalada>

27. Estadísticas Lechería – Subsecretaria de Lechería, Ministerio de Agroindustria. Disponible en:

https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/02_industrial/index.php

28. Síndrome SanCor: de Verónica a Ilolay, más emblemas del sector lácteo entran en crisis y salen a buscar inversores – iProfesional. Disponible en:

<https://www.iprofesional.com/notas/263019-ventas-industria-sancor-tambos-sector-lacteo-lecheria-ilolay-sui-pachense-veronica-Sindrome-SanCor-de-Veronica-a-Ilolay-mas-emblemas-del-sector-lacteo-entran-en-crisis-y-salen-a-buscar-inversores>

29. Tendencias de Alimentos Funcionales en Argentina (Diciembre de 2017)- Oficina Comercial de Chile en Argentina. Disponible en:

<https://www.prochile.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/FICHA-TENDENCIAS-Alimentos-funcionales-Argentina.-2017-Revisado.pdf>

30. “Alimentación saludable: al 73% de los argentinos le preocupa su dieta”- Infobae.
Disponible en:

<https://www.infobae.com/tendencias/nutriglam/2017/08/10/alimentacion-saludable-al-73-de-los-argentinos-le-preocupa-su-dieta/>

31. “12 tendencias de alimentación para este 2018”. Disponible en:

<http://www.bacanal.com.ar/12-tendencias-de-alimentacion-para-este-2018/>

32. “Tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles” – Argentina 2013. Ministerio de Salud.

33. Estimación del consumo productos lácteos sólidos. Datos Agroindustriales. Disponible en:

<https://datos.agroindustria.gob.ar/dataset/estimacion-del-consumo-de-productos-lacteos/archivo/19ed0821-8c3f-45fc-b4af-b89ebc46af1a>

34. Censo 2010 – INDEC

36. Porras, W. A. (1999). Elaboración de queso ricota a partir de suero lácteo. Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo con el grado de Licenciatura. Guacimo, Costa Rica.

37. Manual para la eficiencia productiva de la PyME quesera – INTI (2015)

41. “Actualidad del supermercadismo en argentina y proyección del mercado” – Diario Retail.
Disponible en:

<http://diarioretailsudamericabusiness.com/do/actualidad-del-supermercadismo-en-argentina-y-proyeccion-del-mercado/>

42. Relevamiento de establecimientos lecheros del área de incumbencia de la EEA INTA Gral. Villegas - INTA EEA General Villegas (2016-2017).

43. Manual para la eficiencia productiva de la PyME quesera – INTI (2015)
44. De Mier Alvarado, J. M. (2015). “Diseño y ejecución de una nueva cámara de maduración y secado de queso y ampliación de central frigorífica”. Escuela de ingenierías industriales. Universidad de Valladolid, Valladolid.
- 45, 50. Martínez Martínez, L. (2013). Planta de elaboración de quesos frescos, madurados y DOP Camerano. Proyecto fin de carrera ingeniero agrónomo. Universidad Pública de Navarra, Pamplona.
46. Santapaola, J. E. (2015). Estudio de la transferencia de masa en el salado en seco del queso de cabra y sus implicaciones durante la maduración. Tesis doctoral, Valencia.
47. Lima, J. L. (2013). Cámaras Frigoríficas, Aplicaciones termodinámicas y servicios. UNNOBA
48. Datos históricos del tiempo Buenos Aires. Disponible en:
<https://es.climate-data.org/america-del-sur/argentina/ciudad-autonoma-de-buenos-aires/buenos-aires-1207/>
49. Porcentaje de los niveles de humedad relativa máxima y mínima. Ciudad de Buenos Aires. Enero 1991 / diciembre 2017. Disponible en:
<http://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?p=27705>
51. Generación de vapor – Spirax Sarco. Disponible en:
https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2013/455/42641/1/Documento13.pdf
52. Porras, W. A. (1999). Elaboración de queso ricota a partir de suero lácteo. Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo con el grado de Licenciatura. Guácimo, Costa Rica.

53. Finten F., Pérez L., Micheo C. R. (2015). Evaluación del proceso de elaboración de ricota. Tesis de la carrera de Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA). Tandil.

54. Catálogo de lámparas y luminarias LED PHILIPS. Disponible en:

http://www.newscenter.philips.com/pwc_nc/main/shared/assets/Downloadablefile/PR2014/Folleto_LED_2014.pdf

55. Sistema de Estadísticas de Costos del Autotransporte de Cargas - Informe elaborado por Economic Trends S.A. para la Cámara Empresaria de Autotransporte de Cargas de Córdoba (Noviembre 2018). Disponible en:

<https://www.cedac.com.ar/indices/indices.pdf>

56. ANEXO I - CUADRO ESCALAFONARIO DEL PERSONAL COMPRENDIDO EN EL C.C.T. PARA LA INDUSTRIA LECHERA.

57. ACTA ACUERDO COMISION DE ACTUALIZACION SALARIAL, ART. 74, CCT. 2/88 (3/5/18).

58. Salario – Ministerio de Producción y Trabajo. Disponible en:

https://www.argentina.gob.ar/trabajo/buscastrabajo/salario?fbclid=IwAR1vl8Vr_HeJKLZgFgc4NJm_s6IIJeoUReESH3a9FN5CGDruksf93DwBjA

59. Inmobiliaria Achaval Lastra - Lincoln

60. Costos de Recolección de Leche, evolución y productividad – OCLA (12/11/18). Disponible en:

<http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/12811803-costos-de-recoleccion-de-leche-evolucion-y-productividad>

61. Lima, J. L. (2017). Viabilidad Económica, Proyecto Industrial. UNNOBA

62. Lima, J. L. (2017). Viabilidad Financiera, Proyecto Industrial. UNNOBA