

# PROYECTO FINAL



**CAFERRI, Agustín**  
**GONZÁLEZ, Mariano Germán**

**Año 2015**

## **Profesores:**

Ing. Santangelo, Juan Carlos

Ing. Benedetti, Diego

Ing. García, Elina

# ÍNDICE

ABSTRACT.....	5
OBJETIVO.....	6
ALCANCE .....	6
FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	7
CONTEXTO MUNDIAL.....	8
ESTUDIO DE MERCADO EN ARGENTINA.....	12
GENERALIDADES.....	12
DATOS DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL .....	13
MERCADO DE FIBRA Y CARNE DE CABRA EN ARGENTINA .....	14
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA .....	15
SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.....	17
ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR .....	18
PRODUCTO .....	22
COMPOSICIÓN GENERAL.....	23
ANÁLISIS COMPARATIVO POR COMPONENTE .....	24
CARACTERÍSTICAS OGANOLÉPTICAS .....	26
SELECCIÓN DE PRODUCTO .....	27
SEGMENTACIÓN.....	28
<i>RESULTADOS ENCUESTA</i> .....	30
CONCLUSIÓN.....	32
PROYECCIÓN DE MERCADO .....	34
PRODUCCIÓN .....	34
CONSUMO .....	37
CIUDAD DE LA PLATA.....	38
CLIENTE OBJETIVO.....	41
CUOTA DE MERCADO .....	42
PRECIO .....	44
F.O.D.A del SECTOR .....	47
DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS.....	49
ANÁLISIS DE GRUPOS DE INTERÉS.....	49
INVOLUCRADOS INTERESES/ESTRATÉGIAS.....	56

COMPETENCIA .....	60
EMPRESAS PRODUCTORAS DE QUESO DE CABRA .....	61
EMPRESAS LÁCTEAS PRODUCTORAS DE QUESO .....	63
DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS.....	65
ESTUDIO LEGAL .....	68
ESTUDIO AMBIENTAL .....	70
PLANES DE HIGIENE Y SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA LA EMPRESA QUESERA. ....	73
SEGURIDAD E HIGIENE .....	78
Riesgos y buenas prácticas globales del proceso .....	81
ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN .....	83
ESTUDIO TÉCNICO .....	89
PROCESO PRODUCTIVO.....	89
ESTACIONALIDAD .....	94
EL TAMBO .....	100
HECTÁREAS NECESARIAS PARA LA CRÍA DE LAS CABRAS.....	101
DISEÑO PRODUCTIVO.....	104
SISTEMA DE ORDEÑE SELECCIONADO .....	111
DIMENSIONAMIENTO DE LOS CORRALES.....	116
ALMACENAMIENTO DE LECHE: TANQUES DE ENFRIAMIENTO Y SILOS .....	120
RECOLECCIÓN DE ESTIÉRCOL .....	126
ALIMENTACIÓN .....	128
ALMACENAMIENTO.....	134
MACHOS REPRODUCTORES.....	140
PRODUCCIÓN DE QUESO.....	143
DISEÑO PRODUCTIVO.....	143
PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN .....	151
Diagrama de precedencias .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Consideración:.....	166
Tiempo de Operación total .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tiempo de Ciclo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Insumos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

LAY OUT DE LA FÁBRICA DE QUESOS .....	169
SUBPRODUCTOS.....	170
Cabritos .....	170
Suero .....	171
Abono.....	172
BALANCE DE MASA .....	174
ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO.....	175
Análisis de Escenarios.....	178
ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO .....	184
ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO .....	184
ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO .....	189
RESULTADOS .....	189
RENTABILIDAD DEL PROYECTO.....	190
ANÁLISIS DEL RIESGO DEL PROYECTO .....	190
CONCLUSIÓN.....	194

## ABSTRACT

El presente trabajo consiste en el análisis y desarrollo de una planta industrial productora de quesos de cabra en la ciudad de Bavio y que tiene como mercado objetivo la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina.

En el mismo se exponen el estudio de mercado caprino en la región, los estudios legal y ambiental que encuadran el proyecto presentado; se detallan las necesidades de recursos para lograr cumplir con el objetivo impuesto.

La metodología utilizada implica la necesaria profundización sobre la obtención y manejo de forma integral de un tambo que provea directamente la leche, evitando las problemáticas asociadas a los malos canales de distribución del sector. Para ello, asimismo, es necesario desarrollar el proyecto sobre un eje temporal de 10 años, con reinversiones al tercer y quinto año.

Los resultados del análisis resaltan la informalidad actual del mercado caprino en el país, pero en crecimiento gracias al esfuerzo de los pequeños productores artesanales y de los distintos organismos del estado. Para entonces lograr cumplir con los objetivos planteados bajo la metodología empleada, es necesario realizar una elevada inversión de más de 80 millones de pesos logrando recién recuperar la inversión después del año quinto, pero con una TIR del proyecto de 19,48% y un VAN de más de 76 millones de pesos.

**PALABRAS CLAVE:** Cabra – Queso – Producción – Evaluación – Argentina

## OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es analizar la puesta en marcha de una empresa productora de queso de leche de cabra tipo Chevrotin que pueda competir en el mercado masivo de quesos.

## ALCANCE

El proyecto contempla tanto el diseño del proceso de producción de queso Chevrotin así como también el de un establecimiento dedicado a la cría, reproducción y ordeño de cabras para la obtención de la leche que será la materia prima principal para el queso, el cual será distribuido y comercializado en los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada.

Este proyecto analiza la proyección y crecimiento de un plantel inicial de 1.000 cabras hasta llegar a un número de 7.000 animales.

Al mismo tiempo se hace un breve análisis de aspectos derivados de las actividades principales que intervienen en todo el proceso, a saber:

- Cría y comercialización de cabritos.
- Producción y comercialización de lacto-suero.
- Producción de biogás a partir de estiércol de cabra y restos de comida.

Por otro lado, este proyecto excluye los análisis de:

- Procedimientos veterinarios para el cuidado de las cabras.
- Distribución logística del producto así como la elección de las bocas de expendio.
- Expansión a otros mercados.

## FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

Argentina es mundialmente conocida por ciertas cosas, una de ellas la carne vacuna y el alto consumo de carne y productos derivados de la vaca. Este arraigamiento cultural ha logrado que otros productos de otros animales, los cuales tienen crecimiento sostenido y ventajas comparativas, no tengan un mercado propio desarrollado. El escaso esfuerzo de pequeños y medianos productores y el bajo aporte del estado para que esta situación cambie limitan en la actualidad el desarrollo de nuevos mercados competitivos, encareciendo todos los productos derivados de estos animales: cabra, oveja. Estas principales motivaciones nos llevan a querer analizar si, luego de realizar un análisis estratégico productivo de escala acorde, se pueda lograr crear una empresa integral de producción de quesos de cabra de calidad y que pueda competir en las góndolas con los habituales quesos de vaca.

## CONTEXTO MUNDIAL

El caprino es un animal que se destaca por su rusticidad, precocidad, docilidad y adaptación al medio ambiente. De origen asiático, es una especie estrictamente productora de leche, aunque también constituye una especie productora de carne, cuero e incluso pelo.

La existencia de cabras en el mundo fue, en el año 2010, de 816 millones de cabezas, siendo China con un 24% el país con mayor rodeo (196 millones). Le siguen en importancia India (14,7%), Pakistán (7,0%) y Sudán (5,1%). La población caprina argentina representó, al mismo año, sólo el 0,5% de la población mundial, alcanzando las 4 millones de cabezas de ganado.

La cabra está especialmente dotada para la producción láctea, superando en esto a otros mamíferos, ya que puede producir hasta un 10% de su peso vivo (1 y 6 litros de leche por día y una lactancia de 300 días), pero con un peso en las hembras de razas lecheras que no supera los 120 kg.

La cantidad de grasa de la leche de cabra supera a la de la vaca, siendo su composición muy similar a la de la mujer, especialmente en el grado de emulsión y en el tamaño de los glóbulos grasos (más chicos que los de la vaca). Por esta razón esta grasa es rápidamente metabolizable, produciendo energía de forma inmediata. Por otro lado se ha demostrado que la leche de cabra baja el colesterol y favorece la absorción de grasa, proteínas, calcio y otros minerales de la dieta.

Al estudiar el mercado de quesos, es necesario conocer sistemáticamente cómo funciona el mercado de la leche, especialmente niveles de producción, destinos y consumos. Es necesario, al mismo tiempo, conocer de qué animales proviene esa leche, teniendo en cuenta el alcance de este proyecto.

Históricamente, el 2,4% de la producción de leche mundial son por las cabras, muy lejos de la preferencia mundial de la vaca y búfala, que representan el 83% y 13% del total.





1 - Fuente: L'économie laitière en Chiffres - Producción mundial de leche por animal

Tomando de referencia la *Tabla 1*, en donde los datos llegan hasta el año 2013 y comienzan en el 2008, se realizó un análisis de tendencia por estimación lineal, en función del período de tiempo.

*Tabla 1-Producción mundial de leche en Millones de toneladas. (Fuente: L'économie Laitière en Chiffres)*

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Leche de vaca	591	596	610	626	640	646
Leche de búfala	87	89	93	97	99	103
Leche de cabra	16	17	17	18	18	18
Leche de oveja	9	9	10	10	10	10
Otros	3	3	4	4	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>706</b>	<b>716</b>	<b>735</b>	<b>755</b>	<b>772</b>	<b>781</b>

El análisis econométrico realizado proporciona información valiosa, mostrando una leve y constante tendencia positiva en la producción lechera de cabra, en parte por el aumento de las cabezas de ganado, y en otra parte por los aumentos de rendimientos lecheros.

Para este año 2015 se espera que la producción mundial de leche de cabra, principal materia prima de los quesos de cabra, alcance las 19,5 millones de toneladas en todo el mundo, estimando que llegará a las 21 millones de toneladas para 2019.

Tabla 2-Estimación de la Producción mundial de la leche de cabra en millones de toneladas

AÑO	LECHE DE CABRA
2008	16
2009	17
2010	17
2011	18
2012	18
2013	18
2014	19
2015	19
2016	20
2017	20
2018	21
2019	21

Mundialmente, el 70 % de la producción de leche caprina se destina a la elaboración de quesos, el resto a consumo directo y alimentación de cabritos. La producción mundial de leche caprina se concentra en pocos países caracterizados por rentas bajas y condiciones ambientales poco favorables para la explotación de otros tipos de rumiantes. En estos países el principal destino de la leche es el consumo humano.

Asia y África son los principales productores de leche. Sin embargo, el rendimiento por animal es significativamente menor al de la Unión Europea (UE). Los principales países productores son India con 22% de la producción mundial (2,6 millones de toneladas), Bangladesh (1,4 millones de toneladas) y Sudán (1,3 millones de toneladas). El total producido por la UE alcanza los 1,5 millones de toneladas. Francia, España y Grecia son los principales productores.

La UE muestra el mayor desarrollo en producción de quesos, tecnologías, calidad de productos y agregado de valor.

Respecto a la Unión Europea, durante los últimos tiempos el ganado caprino lechero se ha expandido en las zonas áridas y semiáridas del sur del continente. Francia, España y Grecia representan los principales productores de leche de cabra, con un total de 540 mil toneladas, 470 mil toneladas y 460 mil toneladas de leche, respectivamente.

Sólo el 44% de las existencias caprinas se faenan, lo que representa un total de 346 millones de cabezas. Esto se debe a que ninguna raza caprina se adapta del todo a la producción cárnica, dado que no son susceptibles de engorde. Sin embargo, su nivel de crecimiento y desarrollo en los primeros estadíos, es superior a la de otros rumiantes. Por esto, la carne se produce muy al comienzo del desarrollo, mientras que en otras especies es a la mitad o final del ciclo productivo.

# ESTUDIO DE MERCADO EN ARGENTINA

## GENERALIDADES

En la actualidad, en Argentina, el mercado que involucra al sector caprino se encuentra en un estado de estancamiento o de transición por lo que demuestran los valores sobre el mismo. Cualitativamente esto se ve reflejado por diversas anomalías y dificultades que presenta el sector a lo largo de toda la cadena de valor:

- Baja especialización de la producción.
- Baja división del trabajo.
- Desconocimiento del propio mercado.
- Deficiencias sanitarias.
- Desregulación.
- Baja estandarización de productos.
- Nulo control a lo largo de la cadena de producción.
- Deficiente productividad en referencia a datos mundiales.
- Ineficiencias.
- Incertidumbre.
- Problemas de escala.
- Falta de industrialización.
- Mala comercialización.
- Limitaciones en el acceso a crédito.
- Mal posicionamiento.

Son sólo esfuerzos de micro-emprendedores los que intentan dar forma y volumen a un mercado en el cual todos los actores lo consideran joven y como una alternativa y/o complemento en la oferta tanto de alimentos como la carne leche, así como también de fibras.

Esto lleva a que el marco natural del desarrollo de esta actividad se lleve en economías regionales de bajos recursos y condiciones precarias para desarrollarse como

una alternativa seria. Su alcance hoy en día tiende a ser un sustento para las familias, pequeños productores informales y vulnerables desde cualquier punto, de donde generan ellos sus propios ingresos sin obtenerse ningún beneficio ni desarrollo que logre en el largo plazo obtener un sustento total.

## DATOS DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL<sup>1</sup>:

Como se mencionó anteriormente, en Argentina, al año 2010, había 4,2 millones de cabras. Teniendo en cuenta que estos datos provienen de censos y no se realizan censos anuales, al día de la fecha no existen datos actualizados de los mismos. Debido a esto, se asumirá cierto riesgo y no se tendrá en cuenta la evolución de este número durante el período analizado en este trabajo. Esa asunción se respalda en parte en el objetivo y alcance definido, en el cual lo necesario es conocer la disponibilidad inicial en el mercado para adquirir las cabras necesarias, asumiendo independiente del número total nacional de cabezas de ganado, con el crecimiento del tambo que se diseñará a tal efecto.

Para los demás datos necesarios, se utilizará como referencia las producciones lácteas en el país, los consumos lácteos y queseros, teniendo en cuenta el factor de crecimiento de un tambo controlado (Análisis Técnico)

*Tabla 3 - Razas según destinos*

Carnes	Leche	Fibra
<b>Criolla</b>	Criolla	Angora
<b>Anglo-Nubian</b>	Anglo-Nubian	Cashmere
<b>Boer</b>	Saanen	
	Pardo Alpina	
	Toggenburgo	

En el mismo informe realizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina, de los 4 Millones de cabras, solo 10.000 se destinan a la obtención de leche como producto final.

<sup>1</sup>Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Argentina

Como nos informara en una entrevista Marcelo Lizziero<sup>2</sup>, una cabra lechera en Argentina en promedio, da alrededor de 200 litros de leche por lactancia, lo que representa, por ejemplo, menos que el 30% de la cantidad que da una cabra promedio en Francia, país productor por excelencia. Multiplicando la cantidad de leche por lactancia de una cabra lechera en Argentina, por las 10.000 que a la fecha tomada se destinaban a tal motivo, y conociendo que la cabra tiene 1 lactancia por año, son 2 millones de litros de leche los producidos anualmente en el país.

Los 200 productores del sector lácteo caprino, eligen transformar el 90% del total de esta leche en el producto que mayor valor agregado tiene: queso.

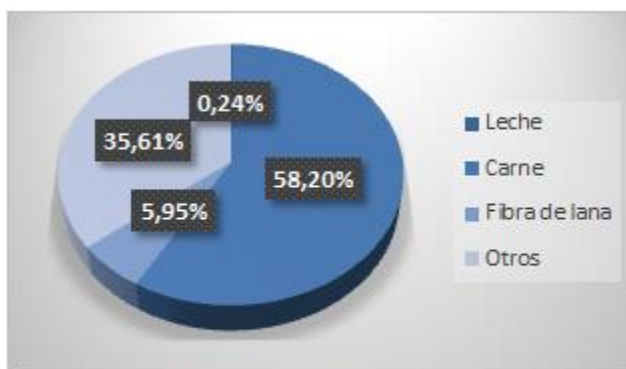
## MERCADO DE FIBRA Y CARNE DE CABRA EN ARGENTINA

Para poner en contexto esas 10 mil cabras que son destinadas a la producción exclusiva de leche, se analizan resumidamente los otros destinos importantes de las cabras: faena de cabrito, fibra mohair.

En Argentina no existen datos actualizados de estos mercados, pero se logró estimar un número aproximado tomando para mismos períodos la información de diversas fuentes<sup>3</sup>.

Anualmente, cerca de 20.000 toneladas de carne faenada de cabra se consume en el país, principalmente de las regiones Patagonia y Noroeste. Sabiendo que la faena de cabritos se realiza a los 60 días, llegando los mismos a un peso promedio de 9 kg, podemos deducir que cerca de 2,2 millones de cabritos se faenan anualmente.

En el caso de las fibras, son 500 toneladas de fibra mohair las que se generan en el país por año aproximadamente, predominantemente en el Sur del país.



2 - Distribución de Cabras en Argentina

<sup>2</sup> Dueño de la Empresa Cabaña Piedras Blancas, Suipacha

<sup>3</sup> AACREA - Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola

Si se obtienen en promedio 2 kg de fibra por cabra por año, para alcanzar esa cantidad anual son necesarias aproximadamente 250 mil cabras.

Con estos datos, se obtiene un gráfico representativo de la situación actual del mercado total de cabras, teniendo en cuenta a todos los productores del país.

En la ilustración 2 se destacan:

- La ínfima incidencia del sector lácteo caprino (0,24%)
- La mayor parte de las cabras se destinan a faena, necesitándose para tal causa una rotación constante y controlada del plantel para mantener este número año a año

Debido a la informalidad y no regulación del sector caprino en general, se presenta una elevada incidencia de cabras que no se pueden identificar a ninguno de estos destinos (35,61%):

- Madres que solo se mantienen para procrear cabritos destinados a faena
- Datos no recolectados
- Explotaciones informales mixtas
- No explotaciones y animales sin explotación identificable

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

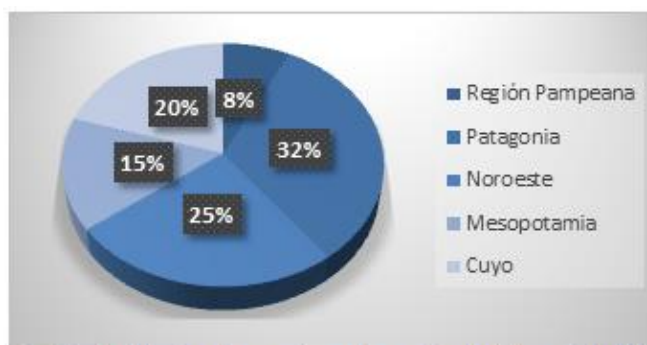
La distribución de cabras a lo largo del país varía mucho de región en región. Dependiendo del clima de cada región, será la explotación predominante que se realizará, teniendo mucha incidencia con el clima el tipo de cabra que puede soportar ese medio en particular.

En el Noroeste y en la Patagonia predominan las cabras que se destinan a faena o a la producción y comercialización de fibra de lana. Específicamente en la Patagonia se contabilizan más de 1,3 millones de cabezas de ganado caprino, y en el Noroeste poco más de 1 millón<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Fuente – Agrobit.com, en entrevista con el Dr. de Gea Ginés Santiago, Profesor de la Cátedra de Producción Ovina y Caprina de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

En las siguientes ilustraciones generadas a través del análisis de diversas fuentes<sup>5</sup>, se muestran estas distribuciones regionales y por provincia.



3 - Distribución de cabras en Argentina por Región (Fuente Propia)

Tabla 4 – Distribución provincial de cabras

PROVINCIAS	TOTAL CAPRINOS	% DEL TOTAL
Capital Federal	37	0,00%
Buenos Aires	28.865	0,69%
Catamarca	87.773	2,09%
Córdoba	140.804	3,35%
Corrientes	23.396	0,56%
Chaco	356.105	8,48%
Chubut	150.965	3,59%
Entre Ríos	18.222	0,43%
Formosa	226.546	5,39%
Jujuy	95.614	2,28%
La Pampa	85.228	2,03%
La Rioja	115.567	2,75%
Mendoza	726.184	17,29%
Misiones	2.784	0,07%
Neuquén	978.329	23,29%
Río negro	221.925	5,28%
Salta	334.368	7,96%
San Juan	39.096	0,93%
San Luis	85.013	2,02%
Santa Cruz	1.193	0,03%
Santa Fé	57.352	1,37%
Santiago del Estero	413.182	9,84%
Tucumán	11.451	0,27%
<b>TOTAL</b>	<b>4.200.000</b>	

<sup>5</sup>Fuente: Sistema de Gestión Sanitaria/SIGSA - Coordinación de Campo – Dirección Nacional de Sanidad Animal - SENASA



Si bien en la región pampeana no se encuentra ni el 10% del total y, más precisamente, en la provincia de Buenos Aires donde no se encuentra ni el 1%, por su clima y por la mayor industrialización y desarrollo del país, es el lugar donde mayor producción de quesos existe, y donde se encuentran las principales productoras del país de estos productos.

## **SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN**

Los sistemas de explotación del ganado caprino son primordialmente extensivos. El pastoreo se da en campos naturales cuya tierra se encuentra degradada. Se ha encontrado que en muchos casos los pequeños productores no poseen una tenencia legal del terreno.

Por otra parte, es generalizada la situación de escasez de agua de bebida y de infraestructura para el trabajo específico. Además, en algunas regiones de baja capacidad forrajera, el caprino es una amenaza para otras producciones ganaderas, en tanto que su método del forraje y el movimiento del ganado (que pasa saltando los alambrados) devienen en el consumo de forraje en campos que no tiene como actividad principal al caprino.

Esto último se da asiduamente en las zonas del NORTE y de CUYO en el cual el sistema extensivo es donde más fácil se puede ver, en donde prácticamente el animal lleva una vida salvaje.

Los problemas productivos y sanitarios relativos a la cría y explotación del ganado caprino se deben a la falta de recursos y de conocimiento técnico de los pequeños productores, lo que se traduce en un manejo poco racional de la actividad que lleva a ineficiencias en la producción, deficiencias en términos sanitarios y a pérdidas económicas, afectando negativamente la rentabilidad de la actividad. En muchos casos, no se conoce de forma exhaustiva a la especie, considerándose que por tratarse de una especie rústica tiene mayor fortaleza, cuando la cabra es un animal sensible y factores del ambiente sumados a un erróneo cuidado de su salud generan en ella problemas fisiológicos.

## ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR

Desmenuzando las implicancias que tienen los diferentes actores a lo largo de toda la cadena de valor podemos encontrar:

- SECTOR PRIMARIO (producción): está comprendido por pequeños productores, del tipo agricultura familiar, con bajos recursos y que realizan la actividad en suelos con bajas capacidades. Como se ha mencionado, muchos de ellos no son dueños o presentan irregularidades en cuanto a la posesión del terreno por lo cual no pueden acceder a ningún tipo de apoyo financiero por parte de instituciones privadas o públicas.

Precisamente estas características propias de todo el sector, redundan en informalidades en todos los niveles, desde el control fiscal hasta la comercialización, la cual termina produciéndose por canales con poca transparencia.

Más precisamente hablando del sector lácteo, en la Argentina sus dimensiones productivas son extremadamente pequeñas, canalizadas por pequeñas empresas caracterizadas por su gran diversificación en sus actividades, contando la gran mayoría con mano de obra familiar y con bajo nivel cultural, económico y no calificadas. El productor lleva adelante en forma personal todas las actividades a partir de su experiencia y desconfianza de las capacidades de participantes externos.

Existen 10.000 cabras utilizadas en la producción exclusiva de leche en todo el país, siendo la raza tradicionalmente utilizada para ello la criolla mediante el sistema de explotación extensivo. En la región del centro del país se está empezando a formalizar el sector, utilizándose para este propósito las razas Saanen, Toggenburg, o cruzas en busca de mayores rendimientos operativos.

Como se mencionó anteriormente, por cada lactancia en promedio se obtienen 200 litros por animal, dando un número que representa por sí solo la baja eficiencia productiva del sector. El destino de la leche de cabra es principalmente la elaboración de quesos, representando el 90% de este total.<sup>6</sup>

Rápidamente se deduce que con las 10 mil cabras que se utilizan exclusivamente a la producción láctea, se logran obtener alrededor de 2 millones de litros anuales. De la

---

<sup>6</sup>Fuente - PlaNetFinance "Caracterización del sector caprino en la Argentina"

entrevista realizada por los autores al Marcelo Lizziero se supo que, en promedio en Argentina, para la producción de 1 kg de queso se necesitan 10 litros de leche.<sup>7</sup>

Por lo cual, anualmente en el país se producen 180 Tn de quesos a base de leche de cabra.

Principales defectos del sector primario:

- Desconocimiento:
  - Costo de producción.
  - Precio de referencia.
  - Cómo se compone el precio de mercado.
  - Situación de los otros eslabones de la cadena.
- Incertidumbre:
  - Volumen a Vender.
  - Precio de referencia.
  - Momento y forma de pago.
  - Competitividad.
- Ineficiencia:
  - De escala.
  - Tecnológica

○ SECTOR SECUNDARIO (transformación): existen aproximadamente en la actualidad 30 plantas elaboradoras de queso de cabra, de las cuales el 70 % se encuentra en el NOA. Son consideradas verdaderas industrias 6 con producciones anuales de queso de alrededor de 15 toneladas por año. Se destaca entre estas la empresa Cabaña Piedras Blancas, ubicada en Buenos Aires.

Los productos obtenidos son en general quesos semiduros, aunque se producen otros productos elaborados en la actualidad de forma artesanal, como el dulce de leche.

Los inconvenientes que se presentan en esta etapa son:

- Desconocimiento:

---

<sup>7</sup> Dato para el caso base de análisis

- Volumen potencial.
- Precio real.
- Alternativas comerciales.
- Situación de los abastecedores.
- Competencia.
- Incertidumbre:
  - Precio y volumen de compra de leche.
  - Distribución anual.
  - Elasticidad de la demanda.
- Ineficiencia:
  - Escala
  - Costo de flete
  - Distribución.

○ SECTOR COMERCIAL Y DE CONSUMO: la distribución de los productos lácteos caprinos actualmente está dada en base a la venta regional. Si no es de esta manera, se salta directamente a grandes cadenas de supermercados. Generalmente se desconocen en este eslabón de la cadena los atributos del producto, la oferta disponible.

En cuanto a los precios manejados en este rubro, varían de 170 a 400 pesos el kilogramo dependiendo del canal comercial, siendo generalmente más caro que los productos lácteos derivados de la vaca.<sup>8</sup> Estos precios se triplican cuando se habla de productos importados.

Las principales fallas en este eslabón se deben a:

- Desconocimiento:
  - Cualidades del producto.
  - Estacionalidad de la producción.
  - Capacidad de la oferta disponible.

---

<sup>8</sup>Precios relevados en distintas queserías de la ciudad de La Plata en el año 2015 y también tomados de la entrevista con el productor Marcelo Lezzieri.

- Escalas de las industrias existentes.
- Competencias.
- Incertidumbre:
  - Calidad y confiabilidad del producto.
  - Disponibilidad del producto en invierno.
  - Elasticidad de la demanda.
  - Denominaciones comerciales confusas.
- Ineficiencia de distribución y precio:
  - Altos costos debido a baja volumen
  - Condiciones equivalentes con otros productos.
  - Valor percibido vs. valor real.

# PRODUCTO

El queso es un alimento que se encuentra presente en gran cantidad de nuestras comidas, convirtiéndose de esta manera en uno de los alimentos principales en la dieta de los argentinos.

Como se ha explicado con anterioridad, podemos encontrar las diferentes clases de quesos en comidas tan variadas como sándwiches, picadas, tartas, pizzas, empanadas, pastas, polenta, arroz, ensaladas, entre otras tantas en donde aparece como un complemento. En otras palabras, el queso forma parte de la vida cotidiana de los argentinos.

Para comenzar, este análisis, nos remitimos al Código Alimentario Argentino, en donde en el Artículo 605 se menciona lo siguiente: *“con la denominación de queso, se entiende el producto fresco o madurado que se obtiene por separación del suero de la leche o de la leche reconstituida -entera, parcial o totalmente descremada-, coagulada por acción del cuajo y/o enzimas específicas. Se puede complementar con bacterias específicas o ácidos orgánicos y agregar sustancias colorantes, especias o condimentos”.*

- En función del contenido de materia grasa del extracto seco de la pasta, los quesos se clasifican en: doble crema (>60%), grasos (40-60%), semi-grasos(25-40%), magros(10-25%) y descremados (<10%).
- Según el tiempo de maduración y el contenido de agua de la pasta, se clasifican en: pasta blanda o quesos frescos (45% a 55%), pasta semidura (36% al 44%) y pasta dura (27% al 35%).
- Los quesos fundidos no se incluyen en la clasificación por contenido de humedad. Se obtienen por molido, mezclado y fundido por medio de calor y agentes emulsificantes, de uno o más tipos de quesos.
- Las condiciones, exigencias y características para los quesos se especifican en los artículos 605 a 642 del Capítulo VIII del mismo Código.

## COMPOSICIÓN GENERAL

El componente más abundante de la leche es el agua y en ella se encuentran, en disolución, las sales y los azúcares; las proteínas, en su mayor parte, en estado coloidal y la materia grasa, en emulsión.

El conjunto de los componentes constituyen el extracto seco de la leche (denominado ES). Este contenido es uno de los factores que más influye en la aptitud de la leche para hacer queso y dentro de él la materia seca útil (MSU = grasa + proteína). El ES varía según el animal, individuo, período de lactación y la especie. Si al ES se le resta el contenido de grasa de la leche, se obtiene el extracto seco magro (ESM), valor más constante y representativo.

En la siguiente tabla se comparan los componentes que conforman 100 gramos de leche de vaca, oveja y cabra:

Nutrientes	Unidad	Vaca	Oveja	Cabra
Agua	g	87,70	81,69	87,1
Glúcidos (lactosa)	g	4,70	4,27	4,60
Lípidos	g	3,60	7,51	4,30
Sustancias Nitrogenadas	g	3,30	5,62	3,30
- Caseínas	g	2,70	4,30	2,47
- Proteínas del suero	g	0,42	1,05	0,56
- Nitrógeno no proteico	g	0,18	0,27	0,27
Sales minerales	g	0,70	0,91	0,70
- Na	mg	50	48	40
- K	mg	150	121	180
- Ca	mg	120	186	130
- Mg	mg	12	18	20
- P	mg	95	127	110
- Fe	ppm	0,40	0,76	0,40
- Cu	ppm	0,22	0,31	0,50
- Zn	ppm	4,19	6,88	3,50
Vitaminas	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Enzimas	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Gases disueltos	% Volumen	5	-	-

En la industria quesera, las fermentaciones de mayor interés son la lactosa y la propiónica, mientras que la butírica y la debida a microorganismos coliformes con un problema y suelen causar defectos en los quesos.

Además de la lactosa, también se encuentran pequeñas cantidades de glucosa, galactosa y sacarosa. La presencia de lactosa en la leche de cabra es igual que en la de la vaca y mayor que en la leche de vaca. En cualquier caso el contenido es suficiente para que se realice la fermentación láctica, necesaria para la elaboración de quesos.

## ANÁLISIS COMPARATIVO POR COMPONENTE

➤ AGUA: Es el componente mayoritario de la leche, oscilando su valor entre el 83-89 %. En la leche se halla en dos formas: libre y ligada. El agua libre tiene gran importancia en la elaboración del queso porque muchos de los procesos físicoquímicos y microbiológicos que tienen lugar, sobre todo en la fase de maduración, requieren su presencia y porque regulando su contenido en la cuajada se da al queso la consistencia deseada.

➤ GLÚCIDOS: El glúcido mayoritario de la leche es la lactosa y se encuentra en disolución molecular. La lactosa tiene la propiedad de ser fermentada, por algunos de los microorganismos presentes en la leche y bajo la acción de sus enzimas sufre las fermentaciones láctica, propiónica, alcohólica y butírica, originándose, ácido láctico, ácido propiónico y otros componentes, que dan al queso su gusto y olor característicos.

➤ LÍPIDOS: la materia grasa de la leche se encuentra en forma de glóbulos grasos, constituidos por pequeñas gotas de grasa, principalmente triglicéridos de bajo punto de fusión, que son líquidos a temperatura ambiente y rodeadas por una membrana lipoproteica, cargada negativamente, que estabiliza la emulsión al impedir que los glóbulos grasos se agrupan y protege a sus constituyentes de las enzimas lipolíticos y de oxidaciones. El diámetro medio de los glóbulos grasos varía según la especie. En el caso de la leche de cabra es de 3,50  $\mu\text{m}$ , apenas mayor que el diámetro de los glóbulos presentes en la leche de oveja, pero mucho menor que los de la leche de vaca (4,55  $\mu\text{m}$ ). Esta característica influye en que cuanto menor sea el diámetro, mayor es el rendimiento durante las transformaciones que sufre la materia grasa, tanto en la maduración.

La materia grasa también mejora la consistencia y ayuda a la mejor distribución de la caseína en la masa del queso.

Son los ácidos grasos los componentes básicos de la materia grasa de la leche. Su importancia reside en su influencia en el olor y gusto de la leche, principalmente los ácidos



grasos de 6 a 12 átomos de carbono. En cuanto al ácido cáprico, presente en mayor medida en la leche de cabra, es muy influyente en el olor y gusto de los productos obtenidos.

Es determinante el papel que ejerce la materia grasa en el desarrollo de la calidad organoléptica de los quesos:

- Influye sobre la textura de la pasta de los quesos
- Actúa como disolvente de componentes de olor, modificando los umbrales de percepción.
- Interviene en los equilibrios entre las formas disociadas y no disociadas de los ácidos grasos.

➤ SUSTANCIAS NITROGENADAS: forman la parte más compleja de la leche y comprenden:

- Proteínas: representan el 95 % del total
- Sustancias no proteicas: el resto

➤ SALES MINERALES: la leche contiene sales, en su mayor parte disueltas y otras en estado coloidal. La mayoría son de tipo mineral, aunque también las hay de origen orgánico. Pese a su porcentaje relativamente bajo (0,7 %) ejercen gran influencia sobre las características de la leche:

La distribución de calcio, magnesio, fosfatos, citratos, entre las fases soluble y coloidal y sus interacciones con las proteínas de la leche son factores importantes en la estabilidad de los productos lácteos, por ejemplo, la desestabilización de las proteínas por el cuajo (coagulación de la leche), exige la presencia de sales cálcicas.

➤ VITAMINAS: existen hidrosolubles (B y C), que provienen de la biosíntesis que realizan las bacterias del rumen, y vitaminas liposolubles (A, E D, K), asociadas a la grasa y sujetas a variaciones importantes, debido a la alimentación del animal y a las radiaciones solares. A pesar de esto, el contenido total no ejerce ninguna influencia en la aptitud quesera de la leche.

➤ ÁCIDOS ORGÁNICOS: el ácido cítrico es un componente característico de la leche, el cual permite que la leche tenga mucho calcio disuelto en forma de citrato cálcico. En general, además de ser estabilizador del calcio en la leche, es un precursor del olor de algunos productos.

➤ ENZIMAS: actúan como catalizadores en las reacciones bioquímicas. Su concentración varía según la especie, y dentro de la misma con el período de lactación. Son esenciales en el desarrollo de la fermentación láctica, imprescindible en la maduración del queso.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

### ➤ FASE VISUAL:

- Leche de cabra: de color mate muy blando, ya que su grasa no contiene  $\beta$ -carotenos, y es de aspecto limpio y sin grumos. Más viscosa que la de vaca, el tamaño de sus glóbulos grasos es menor que los de la vaca y oveja y su número es mayor.
- Leche de vaca: líquido blanco viscoso, opaco mate, más o menos amarillento según el contenido en  $\beta$ -carotenos de la materia grasa.
- Leche de oveja: es un líquido blanco, más opaco que las leches de vaca y cabra y más viscoso que la de vaca.

### ➤ FASE OLFATIVA:

- Leche de cabra: el olor de la leche de cabra recién ordeñada es bastante neutro, aunque a veces la leche del final del período de lactancia tiene un olor característico debido al ácido cáprico, que se asocia con el animal. Si se almacena a bajas temperaturas, adquiere un olor característico.
- Leche de vaca: olor poco acentuado, pero característico, con olor y aroma a vaca.
- Leche de oveja: olor característico del animal (olor a oveja), poco intenso cuando la leche es recogida en condiciones higiénicas adecuadas.

➤ FASE GUSTATIVA:

- Leche de cabra: sabor dulce, sensación agradable al paladar y muy característica.
- Leche de vaca: sabor ligeramente dulce.
- Leche de oveja: su sabor es dulce, sensación agradable al paladar y muy particular.

## SELECCIÓN DE PRODUCTO

### CHEVROTIN

Según lo dispuesto por el C.A.A., queso Chevrotin se define al queso a base de leche de cabra de pasta semi-dura y sin ojos con humedad de 40% y con las siguientes propiedades:

Parámetros	Valor
N. Sólidos a pH 4,6 (mg/g)	5,45
N. Sólidos a TCA 2% (mg/g)	4,40
N. Sólidos a TCA 12% (mg/g)	3,00
N. Sólidos en ác. Fosfot... (mg/g)	1,93
Proteínas Totales (g/100g)	24,54
Ac. Grasos libres totales (meq/100g)	0,70
Materia Grasa (g/100g)	23,13
Humedad (g/100g)	39,42
pH	5,72
Bact. Mesófilas tot (log. UFC/g)	8,46
Bact. Coliformes tot (log. UFC/g)	3,79
Bact. Lácticas en MRS (log. UFC/g)	8,36
Bact. Lácticas en M17 (log. UFC/g)	8,13
Enterococos (log. UFC/g)	4,85
Hongos y Levaduras (log. UFC/g)	3,37

# SEGMENTACIÓN

Hasta acá se presentó la situación histórica y actual (teniendo en cuenta la falta de datos con presentación formal) del mercado global y nacional de cabras, enfocándose en el sector lácteo e identificar las principales problemáticas y deficiencias que detonan el bajo y estancado nivel de mercado.

Se puede concluir que las principales causas de esto son:

1. La gran cultura arraigada del país por la vaca (y su mayor rendimiento lechero)
2. La poca escala de producción alcanzada encareciendo los productos derivados de la cabra
3. La selección de los canales gourmet y Premium para comercializar los productos

Seguramente estas causas enumeradas estén entrelazadas y precisamente una sea causa de la otra. Sobre la primera causa se trabajará en el análisis y desarrollo de la comercialización que se cree que puede afectar positivamente a efectos de este proyecto.

Teniendo en cuenta lo pequeño que es el mercado de cabras en general, con intentar solamente elaborar un producto que se concentre en el mercado Premium, no se podrá nunca alcanzar una escala suficiente que permita hacer rentable y competitivo el producto.

Para realizar una segmentación acorde del mercado, luego de este análisis de información secundaria y parte de información primaria (a través de entrevistas a expertos), es necesario plantear una hipótesis basado en esto, para corroborarlo y que no sean otras las causas por las cuales no se desarrolle plenamente este sector.

*La hipótesis nula a refutar es: "Se puede utilizar la información del mercado de quesos semiduros de leche de vaca argentino para analizar el mercado de quesos semiduros caprinos y establecer una tendencia a largo plazo del mismo, ya que el consumidor no utiliza como criterio excluyente al animal del cual proviene la leche con la que se fabrica el queso a la hora de elegir".*

Para esto, por un lado se desarrollará un análisis técnico que permita optimizar la cadena de valor integral, intentando minimizar los problemas que conllevan una baja escala de producción.

Por otro lado, con el propósito de desarrollar una investigación de mercado más precisa en el partido bonaerense de La Plata (objetivo de este informe), aplicando el concepto de información primaria como fuente de información, se realizó una encuesta de opinión abordando los temas competentes que hacen efecto al presente estudio de mercado. Las preguntas desarrolladas se eligieron en base al criterio de los autores de este trabajo, los cuales creen que en base a las respuestas recibidas se podrá hacer una buena segmentación del mercado analizado, de manera tal que se refleje la información recolectada con datos obtenidos y generados por cuenta propia.

Es menester aclarar que la información resultante se unirá a las decisiones complementarias y estratégicas como por ejemplo la localización elegida para el análisis, la ideología de pensar una producción a una escala que permita un nivel de producción industrial, evitando entrar en la artesanía artesanal y gourmet.

El principal objetivo de la encuesta es, pues, garantizar e identificar que en el Partido de La Plata haya un foco de consumo de quesos importante, además de conocer los criterios de selección de quesos y, por sobre todo, la aceptación del queso de leche de cabra.

Otro punto importante buscado es determinar si es posible y factible realizar todo el análisis posterior del mercado de quesos de cabra, traspolando los valores de quesos elaborados con leche de vaca. Se busca esto al no contar con datos e información secundaria suficiente respecto al segmento de mercado de quesos de cabra. Por ejemplo, si la motivación principal a la hora de elegir un queso (pregunta realizada en la encuesta), lo principal es el precio, la marca y calidad, en desmedro del tipo de animal del cual proviene la leche, este indicador nos dará una buena perspectiva sobre qué datos de información secundaria podremos utilizar.

Siguiendo los cálculos estadísticos pertinentes que respalden los resultados obtenidos a partir de la encuesta, procedemos a reemplazar los valores correctos en la siguiente fórmula, de manera tal de reconocer la cantidad de encuestas que se requieren para que la confianza del estudio posea un 95% de confianza.

$$n = \frac{k^2 \times p \times q}{e^2}$$

$n$  = Tamaño de la muestra

$k$  = Nivel de confianza

$p \times q$  = Dispersión de la muestra

$e$  = error máximo aceptable

Esta fórmula aplica teniendo en cuenta que al ser una población mayor a 100.000 habitantes. Calculando para un nivel de confianza del 95% ( $\sigma = 1,96$ ), con un error máximo aceptable del 5% (0,05) y una dispersión de la muestra de 0,25 ( $p = 0,5$  y  $q = 0,5$ ), resulta que el muestreo mínimo necesario es de 384 respuestas.

### **RESULTADOS ENCUESTA:**

En el período comprendido entre el 13 de marzo de 2015 y el 31 de marzo de 2015 se consiguieron 322 respuestas, las cuales se dividen en 158 masculinos y 164 femeninos. Esto da fe de que las respuestas no desequilibrarán la balanza del análisis para ninguno de los dos sexos, sino que son representativos de la sociedad argentina.

Prosiguiendo con el análisis de las respuestas cuyo objetivo primero es descubrir la relación entre los pobladores del Gran La Plata y el queso (presentado en sus diferentes clasificaciones) y contrastando con la información ya recolectada, no nos encontramos con grandes sorpresas a la hora de preguntar si el queso es consumido, ya que 312 (96,9%) personas afirmaron consumir queso, y que además, dicho consumo, en un 83,9% se produce entre 4 y 7 días por semana (30,4% Todos los días y el 53,5% Entre 2 y 4 veces por semana), es decir, que el consumo de queso es muy grande (como se vino analizando y como se observa en el día a día en las colas de los supermercados), teniendo presencia en las comidas de los platenses en más de la mitad de los días de la semana.

Además de conocer la frecuencia en que los platenses colocan en sus mesas alguna de todas las variedades de quesos que existen o no en el mercado, otro dato importante en donde se hizo mucho énfasis fue conocer las razones que motiva a los consumidores a volcarse a la elección de un queso por sobre los otros, pregunta que, por más que marque una clara tendencia, podemos afirmar que se denota una gama de respuestas más

diversificada. Los dos aspectos que sobresalen aquí son por un lado la calidad (65,4%) y el precio (48,1%). El tercer lugar se comparte entre el aspecto y la marca (30,1% y 31,1% respectivamente) y por último, y para destacar, encontramos con un bajo porcentaje (12,2%) que no importa de qué animal proviene la leche con la cual se fabricará el queso, es decir, y redundando en las respuestas, los consumidores buscan un buen queso acorde a un precio que sea aceptable con su poder adquisitivo.

Ya incurriendo en particular con el queso de cabra, observamos que más de la mitad de la población (59%) lo ha consumido por lo menos una vez. Más adelante, se complementará esta información con un desglose de la misma para conocer la conducta y conocimiento de la población con respecto a este queso.

Indagando un poco más, encontraremos dos preguntas que complementadas pueden describir en cierto modo el comportamiento de los consumidores respecto al queso de plata y el lugar que ocupa en las comidas. Al referirnos a los momentos del día en que el queso de cabra es consumido, la variedad de respuestas fue amplia, abarcando casi todos los momentos del día pero con un claro ganador en el momento “Antes de una Comida” con un 52,2% y un poco más abajo con un 35,9% durante la cena. Relacionando estas respuestas con las siguientes, que responden a la pregunta sobre las ocasiones en que los encuestados consumieron el producto analizado en cuestión, resalta por sobre todas las demás las picadas (83,2%) cuando por la experiencia diaria del vivir se observa que en la gran mayoría de los casos, los quesos acompañan o complementan las comidas. De aquí se puede concluir que a mayoría de los quesos de cabra degustados pertenecen a la categoría de duros y semi-duros, que son los que generalmente conforman este tipo de comidas.

De las 163 personas que respondieron haber consumido por lo menos una vez el queso de leche de cabra, podemos encontrar que los 184 afirmativos a la pregunta “¿Le gustó el queso de cabra?” representan un 83,7% de aceptación. Y que del total de personas que contestaron la encuesta (322), 257 (82.4%) les interesaría consumir queso de cabra.

Por el lado de las personas que no les gusta el queso de cabra, lo sentencian por el atributo del sabor: de 38 personas, 28 contestaron que la razón principal del rechazo es el sabor, 7 por el olor, 2 por el aspecto y 1 por otras razones (aquí existía la posibilidad de las respuestas múltiples).

En cuanto a los lugares recurrentes a donde los consumidores acuden en búsqueda de los diferentes tipos de quesos podemos llegar a la siguiente conclusión si nos detenemos a pensar a dónde acudirían para comprar un queso de cabra: de los resultados obtenidos sale a la luz que los supermercados y las queserías son los tipos de comercios más concurridos con 58% y 56,1% respectivamente. No muy lejos con 34,6% encontramos a los almacenes de barrio.

En contraste con esto, si comparamos las respuestas que se obtuvieron cuando preguntamos en qué tipo de comercio comprarían o irían en búsqueda de un queso de cabra, la respuesta es contundente: quesería (81,7%). De aquí puede concluirse que se considera a los quesos de leche de cabra como quesos especiales, no comunes y que de conseguirlos, debe hacerse en un comercio especializado en el tema.

Por último, se corrobora el estado de desinformación que existe alrededor de los productos lácteos de origen caprino. Primeramente, el 83,3% de los encuestados desconoce por completo las características y propiedades nutricionales que posee la leche de cabra, en algunos casos, mucho más beneficiosos para el género humano que la leche vacuna. En segundo lugar, ante la pregunta del por qué se piensa que el consumo de queso de cabra es bajo, las principales razones se encuentran en la desinformación (69,6%) y la dificultad para conseguirlo (46,2%). Bastante más abajo encontramos al precio y al gusto, pero no cobran demasiada trascendencia (si bien es bien conocido que normalmente los quesos de cabra son más caros que los quesos de leche de vaca).

## CONCLUSIÓN

De acuerdo a los objetivos planteados, y analizando en detalle las respuestas encontradas, podemos concluir en los siguientes aspectos:

- En la ciudad de La Plata y alrededores hay un nicho de mercado en el consumo de quesos de cabra que hoy encuentra como principal vector contrario la desinformación y mala publicidad de este tipo de productos. Es esta información la que justificará la importancia que se brindará a la comercialización del producto.



Habiendo comprobado que las motivaciones principales del consumidor de quesos en la ciudad de La Plata y alrededores son el precio, la calidad y la marca.

A partir de este dato, se acepta la hipótesis nula en la ciudad de La Plata y la Provincia de Buenos Aires, por lo cual se podrán utilizar los datos secundarios del mercado general argentino de leche y quesos para realizar el análisis cuantitativo posterior que intentará determinar el verdadero segmento y su perspectiva de crecimiento.

Por otro lado, también se acepta poder introducir en el mercado masivo, un producto como el queso de cabra que hoy, producto de la baja escala de producción, solo está relacionado por precio al mercado Premium o Gourmet.

# PROYECCIÓN DE MERCADO

## PRODUCCIÓN

Entrando con mayor detalle en el mercado de quesos argentinos, se puede ver en el siguiente gráfico la tendencia creciente que ha tenido en los últimos 15 años en el país, en cada una de sus presentaciones, exceptuando los quesos de pasta blanda.<sup>9</sup>

	PASTA DURA	PASTA SEMI-DURA	PASTA BLANDA	TOTAL
2001	59	130	232	421
2002	51	111	211	373
2003	47	97	182	326
2004	52	111	207	371
2005	67	129	212	408
2006	60	152	244	456
2007	61	159	254	474
2008	74	144	260	478
2009	46	175	275	496
2010	72	174	261	507
2011	65	191	265	521
2012	73	201	276	549
2013	68	189	250	507

Tabla 5 - Producción anual de quesos en Argentina en miles de toneladas

Como ya se ha mencionado, estos datos representan el total de producción de quesos en el país, del cual los quesos a base de leche de cabra representan nada más que el 0,04% del total, si tomamos como referencia las 180 toneladas anuales que se producen entre todos los tipos de quesos, contra las 507 mil toneladas totales.

<sup>9</sup>Subsecretaría de Lechería del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación

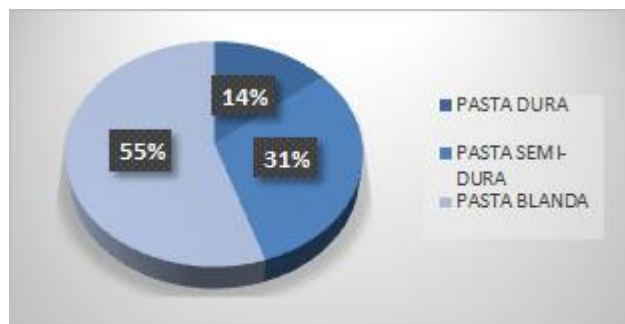


6 - Producción anual de quesos en Argentina en miles de toneladas.

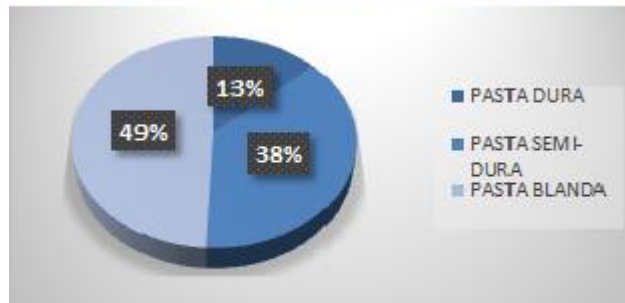
Analizando esta producción histórica, nos encontramos con que luego de la recesión económica que sufrió el país desde fines de los años 90 hasta el estallido final en diciembre de 2001, se puede notar un marcado descenso hasta llegar a un punto mínimo en el año 2003, desde el cual, y hasta la fecha, se aprecia un constante crecimiento, sobrepasando la línea del 2000 en desde el año 2006.

En los últimos siete años, si bien no se discute el crecimiento de la producción, podría decirse que en el segmento 2007-2009 es casi constante, aunque en 2012 respecto de 2006 se aumentó la producción en 100 mil toneladas. Es evidente que este aumento de la producción quesera fue producto del crecimiento de la producción lechera ya mencionada en las anteriores páginas.

A partir de la producción de quesos en general, se analizan los quesos de pasta semi-dura respecto a los quesos duros y semiduros en su conjunto, para los años 2001 y 2013 mostrando una interesante tendencia a preferir el queso de pasta semi-dura,



6 - Distribución de la Producción de quesos en Argentina (2001)



7 - Distribución de la Producción de quesos en Argentina (2013)

respecto del queso de pasta blanda (el queso de pasta dura mantiene su porcentaje del total).

Es interesante hacer un análisis para cada uno de los tipos de quesos, a través de la variación porcentual que presentaron en los últimos 15 años.

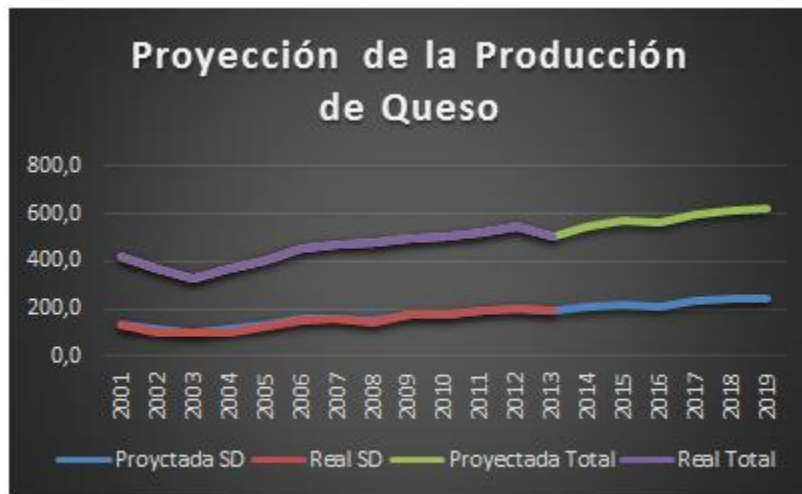
Resalta que los quesos blandos han abarcado históricamente poco más del 50% de la producción total de quesos, pero con una disminución significativa ya evaluada respecto al típico queso de “picada” semi-duro. A pesar de esto, en los últimos 15 años ha presentado una variación porcentual del 8% neto, pasando de 232 mil toneladas a 250 mil toneladas. Este porcentaje se duplica para alcanzar una variación del 15% en los quesos duros, los cuales aún mantienen el 14% del total de la producción de todos los quesos (ver Ilustraciones 7 y 8).

A efectos de este proyecto, el caso más importante a analizar son los quesos de pasta semi-duro, el cual se buscará lograr producir. En el periodo analizado la producción de este tipo ha crecido un 46%, pasando de un 31% a un 37% del total.

Estas variaciones individuales, muestran que se ha aumentado la producción total de quesos en un 20%, desde la 421 mil Tn en el año 2001 hasta 507 en el año 2013. Es necesario aclarar que el último año la producción total ha caído un 8% debido a problemas de precios en el sector lechero, malas estrategias nacionales y la comercialización internacional. De haberse mantenido la tendencia hasta el año 2012 (año récord), la variación porcentual hubiese sido del 30%.

Justamente por este tipo de afectaciones externas, se hace más que necesario realizar, como mínimo, un análisis de tendencia econométrico para conocer el comportamiento futuro, tanto de la producción total de quesos como, en particular, los que se elaboran como pasta semi-duro.

El siguiente gráfico muestra la variación en el tiempo de estas dos variables, utilizando el factor tiempo y el consumo per cápita como regresores.



10 - Proyección de la Producción de Quesos en Argentina

## CONSUMO

El camino del queso se inicia en los 13 mil tambos que remiten leche a las más de 870 queserías que en el país. El consumo per cápita doméstico de este producto ronda los 13 kilos, según Euromonitor Internacional<sup>10</sup>, para quien, en ventas, facturó unos \$ 13.600 millones. De hecho, se calcula que el 60% de la leche que se consume es a través de quesos. Los datos de la categoría se refieren al sector de ventas, más precisamente, a los supermercados.

Los principales jugadores apuntan como motivo que, entre los segmentos lácteos (leche fluida, quesos, yogurt o dulce de leche), el de quesos es el más difícil de medir. Los motivos: la cantidad y fragmentación de jugadores (el 34% de la producción de leche en nuestro país se destina exclusivamente a la producción de quesos, actividad realizada por el 70% de las empresas lácteas y más



<sup>10</sup>Año 2013

del 90% de las pymes lácteas) y la informalidad que, a veces, caracteriza a jugadores y canales. Gran parte de las ventas se dan vía barras de queso, que, luego, cada punto de venta (almacenes y supermercados) fracciona por su cuenta.

El 43% del consumo se concentra en Gran Buenos Aires, seguido por la región Central (23%), Litoral (18%) y Cuyo y NO (16%), según la empresa IloLay.

## CIUDAD DE LA PLATA

Según los datos del Censo Nacional del 2010, la ciudad de La Plata (junto con el Gran La Plata) posee 649.613 habitantes, y sus localidades vecinas, Berisso y Ensenada, 88.123 y 55.629 respectivamente, dando así un total de 793.365 habitantes entre las tres ciudades.

A partir del estudio de mercado, podemos rescatar dos datos de suma importancia:

- 1) Partiendo de la información recolectada de las encuestas realizadas por los autores del mismo trabajo, el 97,8% de los habitantes consumen queso en alguna de todas sus variedades, por lo tanto:

$$793.365 \text{ habitantes} \times 97,8\% \cong 775.911 \text{ habitantes}$$

En todo este conglomerado urbano, 775.911 habitantes son potenciales consumidores de queso.

- 2) El consumo de queso durante el 2014 fue de aproximadamente  $13\text{Kg}/\text{Habitante}/\text{Año}$ , por lo tanto, haciendo una cuenta sencilla se puede calcular el estimativo del consumo de queso en la región:

$$775.911 \text{ habitantes} \times 0,013 \text{ Tn}/\text{Habitante}/\text{Año} = 10.086 \text{ Tn}/\text{Año}$$

Si afectamos este número por la proporción de consumo de cada tipo de queso:

<b>Duros:</b>	$10.086 \text{ Tn/Año} \times 13\% = 1.396 \text{ t/Año}$
<b>Semiduros:</b>	$10.086 \text{ Tn/Año} \times 30\% = 2.948 \text{ t/Año}$
<b>Blandos:</b>	$10.086 \text{ Tn/Año} \times 53\% = 5.353 \text{ t/Año}$
<b>Fundidos:</b>	$10.088 \text{ Tn/Año} \times 4\% = 387 \text{ t/Año}$

Una vez aclarados estos dos puntos principales se proseguirá a segmentar aún más el mercado, al concentrarnos solamente en el sector de los quesos semiduros, debido a que, como se explicará más adelante, el objetivo del mercado será posicionar al producto como un producto de gourmet. Por lo tanto, la demanda anual de quesos semiduros en La Plata, Berisso y Ensenada será, como ya se ha calculado, es de  $2.948 \text{ Tn/Año}$ .

A partir de aquí, realizamos una proyección de la producción anual de quesos semiduros en Argentina para los siguientes años en búsqueda de una corroboración a la tendencia creciente (o por lo menos una tendencia no decreciente) a fin de poder justificar nuestra inserción en el mercado como un proyecto sólido que se destinará a satisfacer un aumento real de la demanda.

Para ello, realizamos un modelo de regresión lineal, considerando los datos históricos de la producción nacional anual<sup>11</sup> (desde 1993 a 2014), el PBI proveniente de la Industria manufacturera extraído de las bases del INDEC, y, como complemento, añadimos un regresor adicional y ficticio destinado a corregir un problema de estacionalidad que se presentaba en el modelo, debido a las crisis económicas que golpearon a nuestro país en 2001 y 2008.

Para la proyección, se considera el crecimiento aproximado del PBI en un 3% anual, debido a que según estudios econométricos y en base a la experiencia histórica, se considera que sin que sucedan sucesos extraordinarios, el crecimiento del PBI presenta ese comportamiento.

A continuación se presentan la tabla y los gráficos correspondientes:

<sup>11</sup> Fuente – Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación

## Producción anual de queso de pasta semidura en Argentina. Proyección



4 - Fuente Propia

Año	Queso SD (ton)	PBI Manufacturero	Ficticio	Queso SD Proyectado (ton)	
1993	108.784	43.138	0	117.549	
1994	120.462	45.079	0	122.164	
1995	112.453	41.850	0	114.485	
1996	114.289	44.550	0	120.905	
1997	127.418	48.627	0	130.598	
1998	126.902	49.526	0	132.736	
1999	137.923	45.599	0	123.399	
2000	133.305	43.855	0	119.254	
2001	129.838	40.627	0	111.577	
2002	111.058	36.176	1	100.995	
2003	96.640	41.952	1	114.729	
2004	110.760	46.977	1	126.675	
2005	128.763	50.480	1	135.006	
2006	152.313	54.975	1	145.693	
2007	159.130	59.153	1	155.627	
2008	143.871	61.842	1	162.020	
2009	174.860	61.503	2	161.214	
2010	173.522	67.547	2	175.586	
2011	191.153	74.962	2	193.217	
2012	200.779	74.660	2	192.497	
2013	197.595	76.899	2	197.822	
2014	203.081	79.206	2	203.308	
2.015	81.582	81.582	2	208.957	Crecimiento 2,89%
2.016	84.030	84.030	2	214.777	2,78%
2.017	86.551	86.551	2	220.771	2,79%
2.018	89.147	89.147	2	226.945	2,80%

5- Fuente Propia



Traspolando los resultados obtenidos a nivel nacional a la realidad local en donde se desarrollará el proyecto y teniendo en cuenta los cálculos desarrollados en páginas anteriores, podemos llegar a la siguiente conclusión:

	<b>Producción (ton)</b>	<b>Demanda en La Plata (ton)</b>	<b>Relación</b>
<b>2014</b>	203.081	2.948	1,45%
<b>2015</b>	208.957	<b>3.034</b>	
<b>2016</b>	214.777	<b>3.118</b>	
<b>2017</b>	220.771	<b>3.205</b>	
<b>2018</b>	226.945	<b>3.295</b>	

En donde la Relación viene dada por el cociente entre la demanda de la ciudad de La Plata y la Producción total.

## **CLIENTE OBJETIVO**

Una vez analizadas las motivaciones del cliente, enfocados en buscar precio y calidad en un producto de fácil acceso, se define a este cliente de manera más precisa, buscando de esta manera encontrar las oportunidades que podrán ser aprovechadas por estrategias de marketing y comercialización.

Como se mencionó, este cliente en su mayoría no busca comprar queso analizando de qué animal proviene la leche, pero sí considera importante la calidad, la marca y por sobretodo el precio de compra.

En cuanto a aspectos sociales, no se apunta a un segmento en concreto de edad porque quesos consume todo un mundo. Se buscará desde la comercialización mostrar las bondades de las cualidades de la leche de cabra, reconociendo que existe en la actualidad una tendencia al cuidado personal desde el consumo de alimentos. Pero esto no será lo buscado para determinar el segmento, sino que el producto elaborado será una alternativa más.

Otro punto a resaltar desde el marketing es los momentos del consumo que buscará este cliente. Él buscará pasar un momento grupal antes o durante las mesas principales en hogares, disfrutando.

Justamente la búsqueda de la mejor relación precio/calidad identifica un cliente que compra sus productos recorriendo diferentes sitios y comparando productos hasta identificarse con uno que cumpla estos requisitos.

## CUOTA DE MERCADO

Definido el cliente potencial y sus aptitudes de compra, así como también la cuantificación en kg de queso para los años siguientes y el alcance del producto para la ciudad de La Plata; se desarrolla en este apartado el objetivo de mercado inicial a captar.

Se habla de objetivo de mercado porque esta será una variable la cual luego se desarrollarán estrategias técnicas y de comercialización para alcanzar este objetivo.

Otra manera de determinar una cuota de mercado es transformándola en una estrategia por sí misma, con la cual se determinaría el cómo ingresar al mercado.

Para este nuestro caso, existe una limitante que determinará nuestro techo para ingreso al mercado. Esta barrera de entrada es la disponibilidad de cabras de raza Saanen en mercado para la compra. Al mismo tiempo, al suponer un proyecto de largo plazo, en donde se espera un crecimiento de la producción relacionado al incremento del plantel de cabras, otra limitante serán las capacidades de los equipos, las cuales imponen un piso de producción en los primeros años.

Tomando entonces un número razonable y alto, se determina que la cuota de mercado inicial está relacionada a la cantidad de queso que se puede producir por un plantel de 1.000 cabras, número disponible para comprar desde diferentes puntos de la provincia de Buenos Aires.

Los rendimientos de estas cabras es desparejo, pero en promedio se puede alcanzar el ordeño de 1,5 litros de leche para cada animal por día.

Este juego de variables de piso y techo redundará en un número de cabras compradas que no alcanzaría a un número razonable de venta. Por lo cual se toma la decisión de adquirir leche fresca de otros lugares, de cabras raza Saanen ya adultas, a razón de 1.000 por día.

Como resultado de estas consideraciones, la cuota de mercado objetivo estipulada es del 3% del consumo de las personas de la ciudad de La Plata.

## PRECIO

Para realizar el análisis de precio del producto a vender, se decidió hacer un relevamiento de precios en diferentes Queserías y Supermercados de la ciudad de la Plata, analizando promedios y desvíos.

Por un lado se relevaron precios de quesos a base de leche de vaca de pasta semi-dura, de acuerdo a lo supuesto del análisis de la segmentación del producto; y por otro lado a quesos a base de leche de cabra.

Los establecimientos relevados son:

- Carrefour - Calle 7 y 47
- Carrefour - Calle 12
- Vea - Calle 11 y 47
- Ilformaggio - Calle 1 y 68
- El Palacio de los Quesos – Calle 1 y 64
- La tablita de Son Juan - Calle 46 y 11
- A todo Campo - Plaza Rocha
- Don Padilla - Calle 41 19 y 20
- Fiambrería Alemana - Plaza Paso
- La Comarca de los Quesos - Calle 60 y 6
- La Jamona – Calle 42 4 y 5

De estos lugares, solo en los siguientes se encontraron a la venta quesos de cabra, evidenciando la falta de acceso a estos productos:

- El palacio de los Quesos
- La tablita de Don Juan
- Carrefour

A fecha actual, los precios de venta en minorista de quesos de vaca Goúda y Pategras son en promedio de \$ 135.

*Tabla 1 - Precio queso de vaca 2015*

Año	Precio Promedio (\$/kg)	Precio Máximo (\$/kg)	Precio Mínimo (\$/kg)	Desvío Est.
2015	135	160	115	24%

A lo largo de todo el proyecto se evidencia la falta de datos reales en Argentina en los últimos años, profundizándose esto después del año 2011. Para ello, se realizó un promedio de los índices de inflación provistos por el INDEC y el CONGRESO, y se retrotrajo este valor promedio hasta el año 2006.

*Tabla 2 - Histórico precio de quesos de vaca según inflación (producción propia)*

Año	Inflación	Precio (\$/kg)
2006	14,17%	38
2007	11,57%	43
2008	9,36%	47
2009	10,01%	51
2010	14,17%	59
2011	12,35%	66
2012	14,04%	75
2013	14,17%	86
2014	31,07%	113
2015	19,80% <sup>1</sup>	135

De la misma manera, el precio de los quesos de cabra a fecha actual se muestra en la siguiente tabla:

*Tabla 3 - Precio de queso de cabra 2015*

Año	Precio (\$/kg)	Precio máximo (\$/kg)	Precio Mínimo (\$/kg)	Desvío Est.
2015	320	425	250	38,67%

Se denota de la *Tabla 3* el alto desvío estándar que presenta el precio de cabra, sobre todo pensando que un mismo producto de la misma marca presenta una variación en el precio de venta solo por cambiar el lugar de venta.

Tabla 4 - Histórico precio de quesos de vaca según inflación (producción propia)

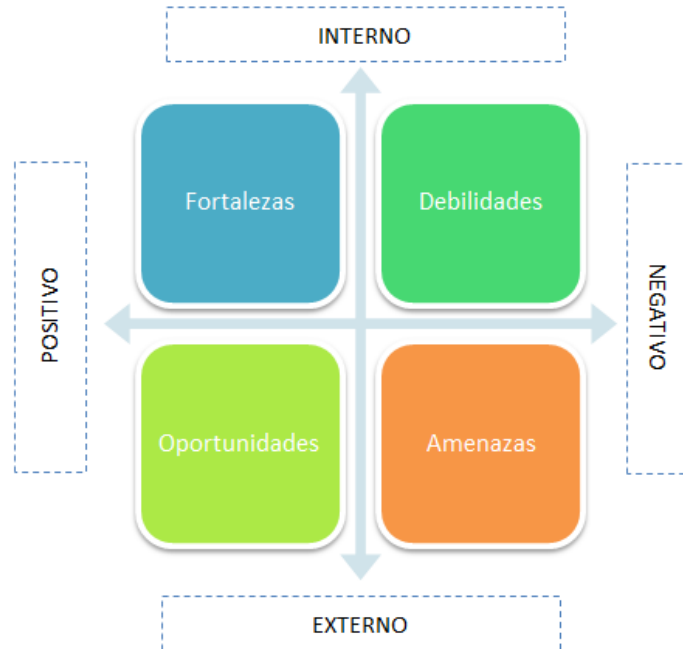
Año	Precio (\$)
2006	91
2007	101
2008	111
2009	122
2010	139
2011	157
2012	178
2013	204
2014	267
2015	320

Del análisis se visualiza la diferencia sustancial entre un producto que está destinado al mercado masivo (a través de un proceso totalmente industrializado), y un producto artesanal como lo es el queso de cabra.

Precio Queso de vaca	Precio Queso de Cabra	Variación
135	320	142%

## F.O.D.A del SECTOR

A modo de resumen del análisis del sector lácteo caprino y las posibilidades que se dan dentro del mercado general de lácteos, se realiza un análisis FODA, con el cual se buscará identificar y crear estrategias que sirvan para el posterior desarrollo, minimizando el impacto de las amenazas externas, transformando las debilidades en fortalezas y maximizando las oportunidades con las fortalezas.



Luego de identificados, es necesario crear estrategias como se visualizan en el siguiente gráfico:

9 - Análisis estratégico del sector

Matriz FODA	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	Estrategias ofensivas	Estrategias de Reorientación
Debilidades	Estrategias defensivas	Estrategias de Supervivencia

### FORTALEZAS

1. Docilidad de las cabras
2. Baja necesidad de espacio en tambos
3. Condiciones agroecológicas del país favorables
4. Elevadas propiedades nutricionales de la leche de cabra
5. Bajo impacto ambiental de la cabra
6. Tecnología disponible de bajo Competencia por precio y calidad
7. Mayor difusión de sistema de pago por parámetros objetivos de calidad
8. Bajos costos de producción

### DEBILIDADES

- Mercado interno no desarrollado
- Cultura cabrera solo a nivel familiar
- Tambos e ind. lácteas con elevados impactos ambientales
- Posicionamiento como producto Gourmet o artesanal
- Deficiente productividad tanto en la producción primaria como industrial
- Baja escala de Producción
- Elevados costos intermediarios comerciales
- Falta de reglamentación de denominación de origen caprino
- Escasa integración vertical y horizontal
- Canales de comercialización ilegales y rudimentarios.

### OPORTUNIDADES

1. Mercado en crecimiento
2. Alta elasticidad ingreso/precio
3. Hábito de consumo elevado del queso a nivel nacional
4. Ley Caprina nacional para el fomento de la actividad
5. Líneas de financiamiento especiales al sector
6. Aumento de demanda externa con posibilidad de exportación
7. Integración horizontal y vertical
8. Facilidad de utilizar diferente materia prima para aprovechar la capacidad ociosa
9. Programas en el país relacionados a la salubridad e higiene
10. Barreras de entrada bajas
11. Aranceles extra-zona (MERCOSUR)
12. Facilidad de acceso a ferias nacionales e internacionales
13. Diversificación de productos relacionados
14. Poder de negociación de los clientes bajo
15. Acuerdo con China a nivel país

### AMENAZAS

1. Dependencia del precio internacional
2. Deficiente infraestructura a nivel país (camino)
3. Políticas restrictivas para la exportación
4. Alta elasticidad ingreso/precio
5. Exigencias fiscales que imposibilitan la inclusión del productor al mercado de manera formal
6. Climas lluviosos o fríos inciden directamente en el rendimiento de la cabra
7. Trabas en la importación de tecnología de punta
8. Aumento a las restricciones no arancelarias con países limítrofes
9. Poder de negociación de los proveedores
10. Posibilidad de estacionalidad de productos
11. Imposibilidad de importar embriones para mejorar la calidad y cantidad de leche por animal
12. Aumento de las exigencias en normativas





## DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS

Como se explicó, una vez identificadas y separadas las características internas del sector, y las dependencias externas que lo hacen vulnerables, se vuelve necesario crear estrategias que minimicen las debilidades y riesgos externos, a la vez que maximicen las oportunidades a través del aprovechamiento de las fortalezas.

Lo recomendado por expertos es realizar estrategias que se enfoquen en ciertos aspectos del sector:

1. **Estrategias ofensivas**, maximizando las oportunidades externas a través de las fortalezas
2. **Estrategias defensivas**, minimizando el impacto de las debilidades sobre las oportunidades externas
3. **Estrategias de reorientación**, aprovechando de las fortalezas para minimizar el riesgo de las amenazas externas
4. **Estrategias de supervivencia**, teniendo en cuenta las debilidades del sector, intentar que las amenazas externas no profundicen estos aspectos

Para poder desarrollar estrategias, según esta clasificación, es necesario conocer antes quiénes son los actores y cómo influyen o pueden influir en el futuro sobre una nueva empresa integral productora de quesos a base de leche de cabra.

Es por esta razón que se realizará un análisis de los grupos de interés y de la competencia en particular, para complementar este análisis realizado

## ANÁLISIS DE GRUPOS DE INTERÉS

Partiendo de la premisa que una empresa no es un ente aislado, sino que convive y se relaciona con otros agentes, sean sociales, económicos, políticos o culturales; sean privados o públicos; de mayor o menor tamaño; en este apartado se realiza un análisis e identificación de los denominados grupos de interés, con el objetivo de conocerlos, y poder determinar el impacto que tendrá o puede tener la empresa sobre ellos, y viceversa.

La información recolectada servirá como datos de entradas para la realización de análisis de influencias y sensibilidad posterior.

Se suma a esto, también, las nociones que tienen los autores de este proyecto sobre la Responsabilidad Social, de la cual se utilizan herramientas para la identificación de los grupos de interés, siguiendo pautas de la normativa ISO 26.000.

### **Identificación de los grupos de interés:**

Para identificar con exactitud los diferentes agentes con posibles relaciones con la empresa que se desarrolla a lo largo de este proyecto, se utilizan como parámetros ciertos aspectos tenidos en cuenta de la norma antes mencionada, que se traducen como una guía de identificación primaria:

- Actores con los cuales tiene obligaciones legales
- Entes afectados por las actividades o decisiones operativas o estratégicas
- Agentes con probabilidad de expresar inquietudes acerca de las actividades o decisiones operativas o estratégicas
- Entes que pueden ayudar a la organización a tratar ciertos impactos
- Entes con capacidad para afectar el normal cumplimiento de las actividades
- Agentes que influyen en toda la cadena de valor

Con estos ítems como sustentos se realizó un brain-storming en el cual se identificaron:

- Proveedores de insumos del tambo
- Proveedores de insumos para la usina láctea
- Proveedores de maquinaria y equipos para la producción
- Proveedores del mantenimiento de equipos
- Proveedores de cursos de capacitación para los empleados
- Proveedores de servicios (electricidad, agua y gas)
- Proveedores de Servicios legales
- Proveedores de Financiamiento externo
- Potenciales proveedores de financiamiento externo
- Mercado de trabajo
- Sindicatos de tamberos
- Sindicato del personal que trabaja en el sector lácteo
- Colegio de profesionales (Veterinarios, Ingenieros)
- Universidades de la zona como fuentes posibles de investigación o proveedores de personal profesional
- Usinas lácteas de la misma provincia/región
- Usinas lácteas de otras regiones/provincias con los que se comparte la actividad

- Tambos de la misma provincia/región
- Tambos de otras regiones/provincias con los que se comparte la actividad
- Asociación de ganaderos
- Asociación de ganaderos caprinos
- Municipalidad de la zona
- Diarios y revistas de la región
- Diarios y revistas especializadas del país
- Diarios y revistas especializadas del mundo
- Empleados
- Grupos informales creados en la organización
- Familiares y amigos de los empleados
- ONGs que tengan cierto interés en la actividad de la organización
- Consumidores
- Clientes de nuestros clientes
- Clientes grandes
- Clientes pequeños
- Potenciales clientes
- Entes reguladores de la actividad
- Entes reguladores
- Servicios municipales
- Ferias de empresas de nuestra región
- Asociaciones del Mercado lácteo mundial
- Asociaciones del mercado ganadero mundial
- Organismos de planificación estratégica de alcance nacional
- Organismos de planificación estratégica de alcance nacional

### **Análisis de involucrados**

El análisis realizado quedará expuesto en las siguientes tablas, en las cuales se detallan los intereses, el poder e intensidad del poder, y la posición que tiene o tendría cada stakeholder identificado, determinando así la influencia total sobre la actividad de nuestra la organización planteada.

- | <b>N°</b> | <b>GRUPOS DE INTERÉS</b>   |
|-----------|--|
| 1         | Proveedores de insumos del tambo   |
| 2         | Proveedores de insumos para la usina láctea                                      |
| 3         | Proveedores de maquinaria y equipos para la producción                           |
| 4         | Proveedores del mantenimiento de equipos   |
| 5         | Proveedores de cursos de capacitación para los empleados                         |
| 6         | Proveedores de servicios generales   |
| 7         | Proveedores de Servicios legales   |
| 8         | Proveedores de Financiamiento externo  |
| 9         | Potenciales proveedores de financiamiento externo                                |
| 10        | Páginas web de mercado laboral   |
| 11        | Sindicatos de tamberos   |
| 12        | Sindicato del personal que trabaja en el sector lácteo                           |
| 13        | Colegio de profesionales (Veterinarios, Ingenieros)                              |
| 14        | Universidades de la región   |
| 15        | Usinas lácteas de la misma provincia/región                                      |
| 16        | Usinas lácteas de otras regiones/provincias con los que se comparte la actividad |
| 17        | Tambos de la misma provincia/región  |
| 18        | Tambos de otras regiones/provincias con los que se comparte la actividad         |
| 19        | Asociación de ganaderos  |
| 20        | Asociación de ganaderos caprinos   |
| 21        | Municipalidad de la zona   |
| 22        | Diarios y revistas de la región  |
| 23        | Diarios y revistas especializadas del país                                       |
| 24        | Diarios y revistas especializadas del mundo                                      |
| 25        | Empleados  |
| 26        | Grupos informales creados en la organización                                     |
| 27        | Familiares y amigos de los empleados   |
| 28        | ONGs que tengan cierto interés en la actividad de la organización                |
| 29        | Consumidores   |

- 30 Clientes de nuestros clientes
- 31 Clientes grandes
- 32 Clientes pequeños
- 33 Potenciales clientes
- 34 Entes reguladores de la actividad
- 35 Entes reguladores
- 36 Ferias de empresas de nuestra región
- 37 Asociaciones del Mercado lácteo mundial
- 38 Asociaciones del mercado ganadero mundial
- 39 Organismos de planificación estratégica de alcance nacional
- 40 Organismos de planificación estratégica de alcance nacional

**N° INTERÉS**

- 1 Compra de insumos para producción o para procesos no productivos/Uniones estratégicas
- 2 Compra de insumos para producción o para procesos no productivos/Uniones estratégicas
- 3 Compra de equipos/Asesoramiento/Garantías de calidad/Mantenimiento
- 4 Realización de servicios de mantenimiento en equipos de la organización
- 5 Servicios de capacitación/información actualizada de cursos pertinentes
- 6 Servicios de luz, agua, gas, internet y telefonía
- 7 Servicios de asesoramiento en Contaduría y de Derecho
- 8 Préstamos monetarios
- 9 Préstamos monetarios
- 10 Información de mercado laboral/Proveedor de personal calificado/Prestigio/Difusión
- 11 Relaciones laborales-contractuales/Intereses estratégicos-operativos
- 12 Relaciones laborales-contractuales/Intereses estratégicos-operativos
- 13 Relaciones laborales-contractuales/Intereses estratégicos-operativos/Información actualizada

- 14 Fuentes posibles de investigación o proveedores de personal profesional/Prestigio/Difusión
- 15 Benchmarking/Alianzas estratégicas/Competencia directa-indirecta/
- 16 Benchmarking/Alianzas estratégicas/Competencia directa-indirecta/
- 17 Benchmarking/Alianzas estratégicas/Competencia directa-indirecta/
- 18 Benchmarking/Alianzas estratégicas/Competencia directa-indirecta/
- 19 Prestigio/Difusión
- 20 Prestigio/Difusión
- 21 Prestigio/Difusión
- 22 Prestigio/Difusión
- 23 Prestigio/Difusión
- 24 Prestigio/Difusión
- 25 Relaciones laborales-contractuales/Intereses estratégicos-operativos
- 26 Relaciones laborales-contractuales/Intereses estratégicos-operativos
- 27 Intereses varios indirectos
- 28 Responsabilidad Social/Prestigio/Difusión
- 29 Venta de productos/Prestigio/Difusión/Servicio Post-Venta
- 30 Prestigio/Difusión
- 31 Venta de productos/Prestigio/Difusión/Servicio Post-Venta
- 32 Venta de productos/Prestigio/Difusión/Servicio Post-Venta
- 33 Venta de productos/Prestigio/Difusión/Servicio Post-Venta
- 34 Cumplimiento legal/Multas/Habilitaciones/Fomento
- 35 Cumplimiento legal/Multas/Habilitaciones
- 36 Prestigio/Difusión
- 37 Alianzas estratégicas/Información/Prestigio/Difusión
- 38 Información/Prestigio/Difusión
- 39 Información
- 40 Información

Una vez identificados y definidos los intereses mínimos y probables que, tanto la organización como los grupos de interés pueden tener, se comienzan a definir las características de estos grupos y estos intereses. Esto es vital para definir una estrategia para maximizar los resultados en conjunto, priorizando una unión en búsqueda de sinergias entre organizaciones y agentes. Esta información es subjetiva parcialmente, porque surge de los estudios primarios realizados, pero la definición final queda ajustada por la creencia de los autores de este informe.

N°	GRUPOS DE INTERÉS	POSICIÓN	PODER	INTENSIDAD
1	Proveedores de insumos del tambo	+	ALTO	MEDIO
2	Proveedores de insumos para la usina láctea	+	MEDIO	BAJO
3	Proveedores de maquinaria y equipos para la producción	+	MEDIO	BAJO
4	Proveedores del mantenimiento de equipos	+	MEDIO	BAJO
5	Proveedores de cursos de capacitación para los empleados	+	BAJO	BAJO
6	Proveedores de servicios generales	+	MEDIO	BAJO
7	Proveedores de Servicios legales	+	BAJO	BAJO
8	Proveedores de Financiamiento externo	+	MEDIO	MEDIO
9	Potenciales proveedores de financiamiento externo	+	MEDIO	MEDIO
10	Páginas web de mercado laboral	+	MEDIO	BAJO
11	Sindicatos de tamberos	-	ALTO	ALTO
12	Sindicato del personal que trabaja en el sector lácteo	-	ALTO	ALTO
13	Colegio de profesionales (Veterinarios, Ingenieros)	+	BAJO	BAJO
14	Universidades de la región	+	BAJO	BAJO
15	Usinas lácteas de la misma provincia/región	+/-	ALTO	MEDIO
16	Usinas lácteas de otras regiones/provincias con los que se comparte la actividad	-	ALTO	ALTO
17	Tambos de la misma provincia/región	+/-	MEDIO	BAJO
18	Tambos de otras regiones/provincias con los que se comparte la actividad	-	ALTO	MEDIO
19	Asociación de ganaderos	+	ALTO	MEDIO
20	Asociación de ganaderos caprinos	+	MEDIO	BAJO
21	Municipalidad de la zona	+/-	ALTO	MEDIO

N°	GRUPOS DE INTERÉS	POSICIÓN	PODER	INTENSIDAD
22	Diarios y revistas de la región	+	ALTO	MEDIO
23	Diarios y revistas especializadas del país	+	BAJO	ALTO
24	Diarios y revistas especializadas del mundo	+	BAJO	ALTO
25	Empleados	+/-	ALTO	MEDIO
26	Grupos informales creados en la organización	+/-	ALTO	ALTO
27	Familiares y amigos de los empleados	+	BAJO	BAJO
28	ONGs que tengan cierto interés en la actividad de la organización	+	MEDIO	MEDIO
29	Consumidores	+	ALTO	ALTO
30	Cientes de nuestros clientes	+	MEDIO	MEDIO
31	Cientes grandes	+	ALTO	ALTO
32	Cientes pequeños	+	MEDIO	ALTO
33	Potenciales clientes	+	BAJO	MEDIO
34	Entes reguladores de la actividad	+/-	ALTO	ALTO
35	Entes reguladores	+/-	ALTO	ALTO
36	Ferias de empresas de nuestra región	+	BAJO	BAJO
37	Asociaciones del Mercado lácteo mundial	+	MEDIO	BAJO
38	Asociaciones del mercado ganadero mundial	+	ALTO	BAJO
39	Organismos de planificación estratégica de alcance nacional	+	MEDIO	BAJO
40	Organismos de planificación estratégica de alcance nacional	+	MEDIO	BAJO

## INVOLUCRADOS INTERESES/ESTRATÉGIAS

El siguiente gráfico de dispersión muestra a modo global e integral el posicionamiento de los grupos de interés para con la organización.





Si bien en él no está exactamente identificados cada uno, se desprende la necesidad de definir una estrategia diferenciada, en donde se tengan en cuenta a todos los actores identificados, pero priorizando los distintos tipos de intereses y los que mayor relación PODER/INTENSIDAD tengan sobre la organización.

1. Priorizar según tipo de influencia

- a. Legal/ambiental
- b. Social
- c. Económico comercial
- d. Económico/político
- e. Relaciones comerciales

2. Relación PODER/INTENSIDAD

3. Largo plazo/corto plazo

En este punto se priorizará, una vez tenidos en cuenta los primero dos, aprovechar oportunidades y eliminar riesgos de corto plazo, a la vez que son consolidados y mantenidos compromisos de largo plazo.

N°	GRUPOS DE INTERÉS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS POSIBLES
1	Proveedores de insumos del tambo	Condiciones de compra, auditorías a productos y procesos, capacitaciones en conjunto, reuniones de trabajo, alianzas comerciales
2	Proveedores de insumos para la usina láctea	
3	Proveedores de maquinaria y equipos para la producción	
4	Proveedores del mantenimiento de equipos	
5	Proveedores de cursos de capacitación para los empleados	Buscar servicios externos de jerarquía internacional, generar know-how interno
6	Proveedores de servicios generales	Generar relaciones de largo plazo, priorizando la calidad del servicio prestado
7	Proveedores de Servicios legales	Generar relaciones de largo plazo, priorizando la calidad del servicio prestado
8	Proveedores de Financiamiento externo	Generar relaciones de largo plazo, priorizando la calidad del servicio prestado
9	Potenciales proveedores de financiamiento externo	Buscar oportunidades en el mercado financiero, generar coparticipación con otros agentes
10	Páginas web de mercado laboral	Invertir en búsqueda en potenciales empleados. Posicionar la empresa en el mercado laboral
11	Sindicatos de tamberos	Mantener una relación cordial con compromisos de largo plazo de prioridad elevada. Reuniones frecuentes con líderes del sector
12	Sindicato del personal que trabaja en el sector lácteo	
13	Colegio de profesionales (Veterinarios, Ingenieros)	Posicionar la empresa. Participar de actividades a través de empleados y capacitaciones
14	Universidades de la región	Posicionar la empresa. Participar frecuentemente a través de alianzas estratégicas
15	Usinas lácteas de la misma provincia/región	Generar relaciones comerciales, buscar alianzas para posibles exportaciones, financiamientos colectivos, optimizar costos
16	Usinas lácteas de otras regiones/provincias con los que se comparte la actividad	
17	Tambos de la misma provincia/región	
18	Tambos de otras regiones/provincias con los que se comparte la actividad	
19	Asociación de ganaderos	Posicionar la empresa y generar relaciones comerciales
20	Asociación de ganaderos caprinos	Posicionar la empresa y generar relaciones comerciales
21	Municipalidad de la zona	Cumplir con las disposiciones legales, conocer y participar en actividades culturales
22	Diarios y revistas de la región	Posicionar la empresa
23	Diarios y revistas especializadas del país	Posicionar la empresa, informarse
24	Diarios y revistas especializadas del mundo	Informarse, posicionar la empresa
25	Empleados	Dar estabilidad, aportar a la <u>autorealización</u> , cumplir con disposiciones legales
26	Grupos informales creados en la organización	Dar lugar, mantener reuniones informativas
27	Familiares y amigos de los empleados	Relación indirecta
28	ONGs que tengan cierto interés en la actividad de la organización	Participar a partir de voluntariado activo, realizar actividades conjuntas
29	Consumidores	Dar información clara, ofrecer productos de calidad
30	Clientes de nuestros clientes	Dar información clara, posicionar la empresa y marca
31	Clientes grandes	Realizar alianzas comerciales de largo plazo a través de condiciones de venta estables y servicios post-venta
32	Clientes pequeños	Ofrecer garantías y servicios post-venta
33	Potenciales clientes	Posicionar productos, ofrecer condiciones de mercado de largo plazo
34	Entes reguladores de la actividad	Cumplir con las disposiciones legales
35	Entes reguladores	
36	Ferias de empresas de nuestra región	Participar en la organización y posicionar la empresa
37	Asociaciones del Mercado lácteo mundial	Conocer información y buscar oportunidades
38	Asociaciones del mercado ganadero mundial	
39	Organismos de planificación estratégica de alcance nacional	
40	Organismos de planificación estratégica de alcance nacional	

Como conclusión de este análisis, se logró identificar y conocer las relaciones y redes, mostrando que la organización es un eslabón en una cadena más grande, y que esta visión no tradicional permite resolver problemas más grandes que el solo hecho de sobrevivir y/o crecer económicamente.

En fase proyecto no es posible determinar planificaciones tácticas y operativas que contengan las relaciones con todos los agentes identificados, ni cuantificar los egresos o ingresos, sobretodo potenciales, que se derivan de estas relaciones. Pero los autores creen que lo más importancia es la identificación, las actividades planificadas (desde el punto de vista del año 0), que serán tenidas en cuenta en todo el resto de los análisis que se realicen, desde compra y venta de insumos con empresas del sector, políticas de remuneraciones a empleados, conocimiento y cumplimiento legal y ambiental hasta políticas comerciales de comunicación y difusión.

## COMPETENCIA

De acuerdo a la hipótesis afirmada, los quesos que competirán con los quesos que fabriquemos serán los quesos producidos por todas las empresas lácteas que se dediquen a la comercialización de sus productos en nuestro mercado objetivo, es decir, la provincia de Buenos Aires, específicamente en la ciudad de La Plata, Berisso y Ensenada.

Será necesario para analizar la competencia, analizar las características del mercado y los competidores, conocer si:

- Existe monopolio o no
- Existen uniones de empresas
- Son empresas con escala nacional, regional o local
- Venden productos en queserías, supermercados o hipermercados

A los efectos de este trabajo, por un lado, analizaremos las potenciales empresas fabricantes de quesos de leche de cabra que pueden competir con nuestro producto por ser estos fabricados con las mismas materias primas y justamente por estar catalogados en un mismo sector, es decir, “queso de cabra”. Al mismo tiempo, nos encontramos con los quesos más fabricados y vendidos a nivel mundial, los quesos de leche de vaca. Estos productos, funcionarían como los productos sustitutos al nuestro, pero cabe hacer una pequeña aclaración para entender mejor el análisis que se realizará en los siguientes párrafos: al volcarse las empresas productoras de quesos de cabra al mercado gourmet, no estarían involucrados en captar los mismos consumidores que nosotros, debido a que nuestro real objetivo es el mercado masivo. Es por ello, que si bien haremos una breve descripción de los productores de leche de cabra, nuestra principal atención se centrará en las principales empresas lácteas que se encuentran en el país y que tienen llegada al área geográfica en donde queremos participar: Mastellone Hermanos, Sancor, Milkaut, Saputo (Molfino Hermanos) e Ilolay.

## EMPRESAS PRODUCTORAS DE QUESO DE CABRA

### Cabaña Piedras Blancas

Cabaña Piedras Blancas es una empresa láctea que se dedica a la producción de lácteos derivados de la cabra, oveja y vaca, siendo los productos caprinos los usados para la distinción de la empresa en el mercado y los bovinos y ovinos para mejorar la rentabilidad de la empresa debido a la estacionalidad que presentan las cabras en la producción lechera..



La empresa fue fundada en 1992 y se ubica en la localidad bonaerense de Suipacha, por lo que una existencia de un poco más de 20 años le permite posicionarse como uno de los productores más prestigiosos en la Provincia de Buenos Aires.

Según su página web, se dedican a la producción de productos gourmet en base al modelo de producción francés “fermier”. Es fundador de la “La Ruta del Queso” en dicha región y posee premios y distinciones dentro del mercado gourmet por sus productos.

La comercialización de los productos de Cabañas Piedras Blancas es realizada por la misma empresa, pero no es dirigida a todo tipo de público, es así, que podremos hacernos de uno de estos quesos en lugares como hoteles internacionales, distinguidos restaurantes, selectas queserías, empresas de catering, una selección de bocas de supermercados y también de manera personalizada.

Como dato adicional que no hace referencia al mercado de los quesos pero suma prestigio a Cabaña Piedras Blancas, podemos mencionar que fue la primera empresa en Argentina en producir leche de cabra en polvo.

Quesos caprinos producidos por Cabaña Piedras Blancas:

- Lusignan
- Chevrotin
- Saint Julien
- Feta
- Crottin
- Cabrauntar – Cabrambert
- Cabrauntar
- Rondelle de chevre
- Cendre

## Granja La Piedra

“Granja la Piedra” es un tambo caprino y ovino, ubicado en Estación Chapadmalal, Mar del Plata, donde se elaboran quesos y otros subproductos lácteos. Basado en un modelo de producción pastoril, se ordeñan cabras y ovejas en una superficie de 25 ha.



El eje productivo de la Granja es un tambo de cabras y ovejas, con 250 animales en explotación y una quesería acoplada donde se elabora toda la leche obtenida.

Es así, que con un plantel de cabras y ovejas tan chico, es totalmente imposible que esta empresa pueda insertarse en el mercado masivo y sobre todo, interferir en el mercado platense.

Los quesos caprinos que la granja fabrica son:

- Semiduro natural
- Semiduro con hierbas
- SantPaulin
- Provoleta
- Feta
- Untable
- Ricota

Podemos señalar que existen otras empresas que se dedican a la producción de quesos de cabra, pero en otras regiones del país y cuyos productos no intervendrían en nuestro mercado objetivo. Un ejemplo de esto es la empresa



QUESOS DE CABRA PREMIUM ESTILO FRANCÉS

cordobesa “**Las Tres Tejas**”, que se autodefine como una empresa que fabrica “quesos de cabra Premium estilo francés” y que la boca de expendio más cercana a las ciudades de La Plata, Berisso y Ensenada se encuentran en los barrios porteños de Recoleta, Belgrano y Saavedra (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), que, por las características socio-económicas de los habitantes de dichos barrios, podemos deducir que esta empresa no apunta a captar un mercado masivo.

## EMPRESAS LÁCTEAS PRODUCTORAS DE QUESO

Se procederá a describir las empresas lácteas más grandes que se encuentran en el país, cuya materia prima principal no es la leche de cabra sino que es la leche de vaca, por medio de un cuadro comparativo:

Industria	Plantas en Argentina	Propietario y origen	Litros/día	Marcas	Productos	Otras actividades	
						en Argentina	en el mundo
<b>MASTELLONE HNOS.</b>	7 plantas industriales	La Serenisima (nacional); Danone Argentina (dueña del 9%) joint venture con grupo Danone Frances (91%) en líneas de yogures y postres.	4,8 mill	La Serenisima; Vidacol; Danonino; Actimel; Ser; Activia; Yogurísimo; Leches Crecer; Casancrem; Finlandia.	Leches fluidas; leches en polvo; manteca; mantequilla; dulce de leche; quesos; leches UAT y ultrapasteurizadas	Logística la Serenisima posee una flota de 1300 camiones, 1200 empleados y 10 depósitos.	-
<b>SANCOR COOP. UNIDAS LTDA.</b>	16 plantas ind; 1450 asociados; 66 coop. primarias.	Nacional	4 mill.	Sancor; Angelita; Cabaña; Santa Brígida; Chelita; Granja Blanca; Las Tres Niñas; San Regim; Los Maestros Queseros de Sancor; Mendincrim y Shimy	Leche fluidas, modificadas y en polvo; manteca; quesos; crema; yogures; dulce de leche; postres y flanes	Sodecar (carnechacinados, integrada con UNCOGA); SanCor Medicina Privada (SanCorSalud); Prevención ART; AproAgro S.A Agronegocios	SanCor do Brasil Prod.Alim.Ltda. (Brasil); Sancor Dairy Corporation Miami (USA); Lácteos Río de la Plata
<b>Milkaut</b>	6 plantas industriales; 450 prod. asociados	Composición Accionaria: Bongrain International (94%, Francia) e Inversionistas minoritarios (6%)	2,1 mill.	Adler; Milkaut; Santa Rosa; Bravaria; Kosmilk; Fransafé	Leches fluidas, en polvo; manteca; dulce de leche; quesos; crema; postres; yogures, flanes	Alimento balanceado para abastecer a sus asociados.	Exporta a más de 40 países
<b>Saputo (Molfino Hermanos)</b>	3 plantas industriales	Canadá	2,3 mill.	La Paulina; Riquem	Quesos; crema; dulce de leche; manteca; leche en polvo; otros	-	1ª firma láctea de Canadá; 46 plantas de producción; 9.800 empleados
<b>Sucesores de Alfredo Williner S.A.</b>	5 plantas industriales	Nacional	1,3 mill.	Iloyay; Iloyay Vita; Iloyay kids; Quesos Iloyay	Quesos; dulce de leche; leche en polvo; manteca; otros	-	Exporta a más de 40 países
<b>Verónica</b>	8 plantas industriales	Nacional	0,8 mill.	Verónica	Quesos; leche en polvo, larga vida; manteca; dulce de leche; crema	-	Exporta a Mercosur, Chile, México, Estados Unidos, Rusia y países de Asia y África
<b>La Lácteo (Adecoagro)</b>	2 plantas industriales	Adecoagro; Accionistas: Soros, la norteamericana Halderman Farm y HBK. Joint Venture con Canada Agropur	0,35 mill.	La Lácteo	Leches; yogures; quesos; dulce de leche; manteca; postres; crema; alimentos funcionales	Producción de cereales; oleaginosas; lácteos; azúcar; etanol; café; algodón y; carne bovina.	Argentina, Brasil y Uruguay

Fuente: DIAR-DIAS en base a páginas webs y publicaciones especializadas.

No es necesario aclarar que en el cuadro anterior no se detalla la producción de quesos en particular de cada empresa, podemos deducir fácilmente que el tamaño y desarrollo que poseen es muy grande. Teniendo en cuenta, además, que aproximadamente el 31% de la leche que procesa la industria láctea es destinada a la fabricación de quesos y, que, además, las 5 lácteas más grandes en Argentina procesan más de un millón de litros por día, estamos en presencia de que entre 0,4 y 1,5 millones de litros de leche diarios son

procesado para fabricar quesos, es decir, que con un promedio de 10 litros de leche por queso, obtenemos que cada empresa fabricaría:

EMPRESA	Kg/Día
Mastellone Hermanos	148.000
Sancor	124.000
Milkaut	65.100
Saputo (Molfino Hermanos)	71.300
Sucesores de Alfredo Williner	40.300
Verónica	24.800
La Lácteo	10.850

La gama de quesos semiduros que podemos encontrar dentro de estas empresas es absolutamente grande, podríamos mencionar a modo de referencia:

- Cheddar
- Chubut
- Danbo
- Gouda
- Holanda
- Fynbo
- MiniFynbo
- Pategras
- Fontina
- Fontina
- Mozzarella
- Grouyere



A estos futuros competidores, se les suma uno más y a nuestro criterio, muy importante. Nos estamos refiriendo a Vacalín.



Esta empresa radicada en Bavio, Provincia de Buenos Aires, surge como una fábrica de dulce de leche en 1926 y por medio de buenas gestiones, pudo expandirse y hacerse lugar en todo el mercado de los lácteos, poseyendo un posicionamiento y reconocimiento muy grande en todo el Partido de La Plata y el Gran Buenos Aires.

En cuanto a los quesos semiduros, podemos decir que se dedican a la fabricación de mozzarella, tybo, gouda, pategras, fontina y gruyere.



# DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS

Analizados los grupos de interés e identificadas estrategias de acción que permitan optimizar las relaciones con ellos a la vez que se reducen los impactos negativos; y analizados en particular los competidores y sus intereses para con una empresa nueva en el mercado, se definen estrategias en base al cuadro 9 – *Análisis Estrategias del sector*.

## 1. **Estrategias ofensivas**, maximizando las oportunidades externas a través de las fortalezas

Se buscará:

- Crear la primera organización productora de quesos integrada verticalmente, lo cual provocará una disminución en la suma de los riesgos actuales que cada uno de los eslabones agregan a la producción de quesos, sea la tenencia de los tambos, las decisiones de subprocesos o la distribución de productos al mercado objetivo.
- Cumplir con los convenios colectivos, intentando en lo posible, adelantarse un año en los valores de sueldos. Esto se sostiene en la creencia que el empleado es
- Utilizar los instrumentos financieros que ofrece el mercado de capital, apalancándose en los casos que se posible y que el rendimiento esperado sea acorde al riesgo presente. Entrar en el mercado de capital hoy es una deficiencia del mercado de industrias lácteas de menor porte, lo cual se puede convertir en una ventaja competitiva.
- Aprovechar las campañas de salubridad y calidad para ofrecer al mercado interno un producto acorde a las expectativas. Esto logrará también un acercamiento al estado, principal grupo de interés que tiene efectos directos pero con el cual la negociación es dificultosa.
- Generar con el estado un plan a largo plazo que fomente:
  - La industrialización de la planta, el sector tambero y los canales de distribución
  - La investigación y desarrollo para aumentar el rendimiento lechero y el rendimiento quesero a lo largo de los años

- Aprovechar el crecimiento sostenido del mercado lácteo para introducir una nueva marca y producto, generando una alternativa que se sustente en las fortalezas nutricionales de las materias primas

**2. Estrategias defensivas,** minimizando el impacto de las debilidades con las oportunidades externas

- Aprovechar líneas de financiamiento externo para industrializar la producción, y así evitar las informalidad de la cadena productiva, y maximizar la calidad láctea
  - Construir un tambo que permita minimizar el riesgo por las inclemencias climáticas
- Elaborar una estrategia de comercialización que fomente las bondades de un producto a base de leche de cabra, para en el largo plazo minimizar el monopolio que tiene la vaca en el mercado lácteo
- Alcanzar una escala de producción tal que elimine la preponderancia de los costos logísticos en la estructura de costos, aprovechando los bajos costos de la tecnología y los incentivos fiscales

**3. Estrategias de reorientación,** aprovechando de las fortalezas para minimizar el riesgo de las amenazas externas

- Optimizar el uso de los recursos de producción, volcándose a la disminución de los costos de producción, entrando al mercado financiero cuando sea conveniente
  - De esto se desprende un cálculo para el aprovechamiento del uso de tambo y la planta productora, teniendo en cuenta las bondades de la cabra y los bajos requerimientos de espacio, en comparación con otros animales
  -
- Implementar un sistema de gestión del ambiente enfocado en la optimización energética para minimizar la dependencia del uso de energía de red.

- Realizar los cálculos necesarios para la obtención de biodigestores con el abono natural proveniente de las cabras, generando energía eléctrica propia
- Implementar un sistema de gestión enfocado en las buenas prácticas manufactureras, enfocado en crear una seriedad de imagen, que aventaje a otros productores medianos
- Gestionar el activo circulante, procurando, cuando sea posible, mantener un capital de trabajo menor a 0. Es decir, financiar el activo de corto plazo con los cobros de los clientes siguiendo una estructura operativa:
  - Compra – Venta – Cobro de Clientes – Pago a Proveedores

**4. Estrategias de supervivencia**, teniendo en cuenta las debilidades del sector, intentar que las amenazas externas no profundicen estos aspectos

Al observar las debilidades del sector, resulta difícil poder saltar ciertos aspectos, y parecen las amenazas actuales capaces de convertir estas debilidades en verdaderos problemas insalvables.

La estrategia principal de supervivencia planteada intentará, al mismo tiempo, disminuir ciertas debilidades para minimizar el impacto de las actividades externas.

## ESTUDIO LEGAL

La Ley Caprina forma parte de la política de Desarrollo Rural de la Nación, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, dicha ley posee una Coordinación Nacional, una Coordinación Provincial y Unidades Ejecutoras Provinciales (UEPs).

Estas últimas (UEPs) están integradas por productores, técnicos y funcionarios de las distintas instituciones del estado nacional, provincial y municipal; son encargados de intervenir técnicamente en el territorio y la distribución consensuada de los beneficios provenientes del Tesoro Nacional. Es allí donde se busca alcanzar las interpretaciones adecuadas de las distintas situaciones del sector y definir los caminos hacia el desarrollo.

En el ámbito del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, en la Coordinación Nacional y en muchas provincias, se ha comenzado a trabajar con las leyes caprinas y ovinas en forma conjunta, buscando complementar ambos recursos bajo una mirada común para el fortalecimiento del desarrollo rural y la agricultura familiar; y así evitar las dicotomías que se presentan en dos áreas de nuestro territorio, la Patagonia donde la actividad ovina es preponderante y sus productores son relativamente grandes, y el centro-norte del país donde la actividad ovina se complementa con otras actividades sean estas de enfoque empresarial o de subsistencia.

### ➤ LEY CAPRINA

Ley para la Recuperación, Fomento y Desarrollo de la Actividad Caprina N° 26.141, sancionada el 30 de Agosto de 2006 y con decreto reglamentario N° 1502 del 23 de Octubre de 2007. Inicio de ejecución: Noviembre 2009.

### ➤ HERRAMIENTAS DE LA LEY CAPRINA

- ✓ ANR 1. Asistencia técnica a grupos de productores y gerencia comercial.
- ✓ ANR 2. Desarrollo de mercados, promoción comercial, desarrollo tecnológico y control de la fauna silvestre.
- ✓ ANR 3. Apoyo a emergencias y otras acciones.

- ✓ ANR 4. Capacitación y desarrollo de las organizaciones de productores.
- ✓ ANR 5. Reducción de tasa de interés.
- ✓ ANR 6. Proyectos y planes productivos para pequeños productores.
- ✓ ANR 7. Programas de carne, cuero, leche, fibras y tratamientos sanitarios.
- ✓ CRD 1. Proyectos y Planes de trabajo: Insumos, mejoras genéticas, compra de animales y sanidad animal.
- ✓ CRD 2. Prefinanciación comercial e industrial.
- ✓ CRD 3. Infraestructura industrial, artesanal, comercial, logística.

A pesar de la incipiente puesta en marcha de la ley caprina, se nota una prioridad en el destino hacia ANR, herramienta utilizada generalmente por parte de los pequeños productores, principal población de la producción caprina.

La alta proporción destinada a gastos operativos en la ley caprina se da por las inversiones hechas en la puesta en funcionamiento de la ley en cada provincia, campañas de difusión respectivas que buscan poner en conocimiento a todos los productores del territorio nacional.

## ESTUDIO AMBIENTAL

Del análisis FODA surgen estrategias relacionadas a la seguridad, higiene y medio ambiente. Para cumplir con estas estrategias se define un plan de implementación y aplicación de la norma ISO 14.001 para gestionar los impactos.

Básicamente, los procesos de higiene implican uso de agua y sustancias químicas desinfectantes lo que trae aparejado efluentes líquidos con carga contaminante, por lo que constituye uno de los principales impactos ambientales.

Previamente deben identificarse los aspectos ambientales significativos, que se clasifican en:

- a) emisiones al aire,
- b) descargas de efluentes
- c) gestión de los residuos
- d) consumo de recursos naturales y energía

Esta norma se aplica a los aspectos ambientales que pueda controlar, siendo el objetivo primordial la neutralización o disminución de los impactos ambientales asociados.

Los requerimientos de un Sistema de Gestión que involucre la gestión ambiental, están conceptualmente basados en el enfoque PCDA.

La mejora del ambiente atiende a una responsabilidad social, por lo que la actividad económica tendrá la limitante del ecosistema, no pudiendo sobrepasarse los límites de contaminación y recurriéndose a procesos sustentables en cuanto a uso de materiales y energía. Tanto a partir de la producción láctea como lo que hace a la fabricación de queso, puede de entrada planificarse una explotación racional de recursos y aplicarse procesos de tecnología limpia, como puede ser la instalación de plantas de tratamiento de efluentes, filtros para emisiones gaseosas, y uso de energías sustituyentes de la proveniente de combustibles fósiles.

El primer paso para un sistema de gestión ambiental es la detección de los principales aspectos y los impactos que traen asociados.

La principal actividad está representada por la caldera, para provisión de vapor a los distintos procesos de calentamiento y que generalmente es alimentada por fuel-oil.

Otro aspecto es el de lavado e higiene de las operaciones que disminuye el impacto ambiental en los procesos, pero aumenta el relativo al manejo de efluentes. Lo mismo cabe decir de los residuos, comenzando por restos de envases y en especial, el material de laboratorio de alto poder contaminante, por lo que se impone una recolección diferenciada y una disposición o reciclaje, acorde con los adelantos tecnológicos actuales.

### **Requerimientos legales**

La Ley 11.720 constituye la norma básica de regulación ambiental en la provincia de Buenos Aires, llamada de Residuos Especiales, lo que comprende, según su Artículo 3:

“Se entiende por residuo a cualquier sustancia u objeto, gaseoso (siempre que se encuentre contenido en recipientes), sólido, semisólido o líquido del cual su poseedor, productor o generador se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo. Por lo que serán residuos especiales los que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tenga ninguna de las características descriptas en el **Anexo 2**; y todo aquel residuo que posea sustancias o materias que figuren en el **Anexo 1** en cantidades, 2 concentraciones a determinar por la Autoridad de Aplicación, o de naturaleza tal que directa o indirectamente representan un riesgo para la salud o el medio ambiente en general.”

Es decir que la legislación nos aporta información sobre calidad de agua para procesos lo que hace a “buenas prácticas de manufactura” y al mismo tiempo fijando límites de contaminación de cursos de agua, nos guiará sobre la necesidad de planta de tratamientos de efluentes o derivación a otro tipo de cuerpos receptores.

El otro tipo de norma legal a considerar es el de habilitación ambiental del organismo provincial de la jurisdicción donde se halle la industria quesera, para lo cual y a manera de ejemplo se ha recurrido al Decreto 1741/96 de la Prov. de Buenos Aires. Nuestra industria quesera es de grado 2, medianamente contaminante, de acuerdo a las cantidades y tipos de contaminantes.

Para establecimientos como el que nos ocupa, el requisito de habilitación es la presentación de un estudio de caracterización del ambiente físico, descripción del proyecto con consideraciones sobre líneas de producción, almacenamiento, sistemas de tratamiento de emisiones gaseosas, residuos y líquidos y finalmente la evaluación de impactos ambientales positivos y negativos con soluciones para mitigar los mismos. Hay que comprometerse a monitorear las operaciones y exponer un plan de emergencias para accidentes.

Las industrias deberán contar con un plan de auditoría ambiental para constatar la marcha de los procesos y contar con un Manual de Gestión Ambiental, los que constituyen elementos básicos de revisión permanente.<sup>12</sup>

En el sistema de gestión definido, se medirán las acciones tomadas a través de indicadores. Se tomarán los siguientes indicadores:

1. cantidad de materias primas o energía usadas
2. n° de accidentes ambientales
3. residuos liberados por cantidad de producto terminado
4. volumen de efluentes por cantidad de producto
5. cantidad de emisiones, por ejemplo: dióxido de carbono

En la fabricación de quesos el volumen de efluentes provenientes de procesos de lavado y producción es de consideración, por lo que toda reducción redundará en menor contaminación y ahorro de recursos económicos, como asimismo, menor consumo de energía necesaria para el bombeo de líquidos.

Para el control del uso de agua y sus efluentes se contará con un responsable y una organización de procesos, que permita desviar los volúmenes más contaminados y diferenciarlos de los que no necesitan tratamiento.

Los operarios también deben conocer su rol y en el caso de la caldera, mantener el instrumental en condiciones para evitar un desperdicio de calor e inclusive controlar la seguridad del mecanismo para evitar accidentes ambientales.

---

<sup>12</sup> Sujeto a modificación por la actualización de la norma.



Los laboratoristas también deben cumplir su rol y preservar el ambiente evitando derrames o emanaciones tóxicas, procediendo a una disposición del material que evite contaminaciones.

La capacitación juega un papel primordial en el mantenimiento de las condiciones de trabajo diseñadas por la política ambiental de la organización. En cada etapa del proceso constan instructivos de cómo realizar cada operación, pero en los cursos se resaltaré el aspecto de responsabilidad y comunicación, por el que toda alteración de procesos será puesta en conocimiento del responsable, con las medidas correctivas aplicadas.

Prioridad uno es la de incendios. El almacenamiento de combustibles, para funcionamiento de caldera y motor-generador de emergencia, implica un peligro latente. No sólo el encargado de caldera, sino todo el personal debe ser adiestrado para casos de incendio y a la capacitación deben sumarse los operativos de simulacro.

Otro peligro lo constituye el manejo de líquidos de lavado con su carga orgánica y de desinfectantes, para lo cual deberá supervisarse los desagües y en el caso de la recepción de leche prever desperfectos en cañerías y otros conductos, con un plan de medidas de emergencia que impidan la contaminación ambiental y su incidencia en el proceso de manufactura de quesos.

### **Mediciones**

Lo que generalmente se mide como indicadores de desempeño legal es el cumplimiento o no con los valores guías que imponen las leyes.

## **PLANES DE HIGIENE Y SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA LA EMPRESA QUESERA.**

### **EN LA LECHE**

No son necesarios la compra de test de antibióticos para la leche cruda porque los antibióticos se generan de enfermedades en el mal manejo de los animales en los ordeños.

Estas enfermedades en Argentina solo existen en las vacas, siendo la más común la mastitis. La mastitis es una infección de las mamas producto del mal manejo del sistema de ordeño.

Como se visualizó en el análisis FODA, el control que se estipula realizar en los tambos propios, sumado a la muy baja y casi nula la probabilidad que esta enfermedad se refleje en las cabras, se decide que el control de calidad de leche en el cual se busca determinar la existencia de antibióticos se hará anualmente.

Se decide aplicar las POES en la limpieza e higiene de toda la planta, y detectando puntos críticos en la misma y analizando los riesgos para la posterior aplicación de las normas HACCP.

- Determinación de riesgos y peligros potenciales (teniendo en cuenta que muchos se determinarán una vez puesta en marcha la producción).
- Ponderación en una matriz riesgo/severidad.
- Vigilancia mediante sistemas de prevención basándose en la capacitación del personal.
- Medidas correctivas y paradas de planta.
- Documentación de registros de todo.

Es requerimiento para alcanzar los estándares de calidad previstos por las normas HACCP contar con la aplicación de buenas prácticas de manufactura.

Para desarrollar este punto, nos limitaremos a referenciar al “Manual de buenas prácticas de manufactura. Cuaderno tecnológico N°2: Lácteos”, publicado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). En él, se desarrollan todos los temas competentes a la seguridad e higiene del sistema productivo. A continuación sólo se citará el temario de dicho manual para poseer una referencia de los temas que abarca, ya que consideramos innecesario incorporarlo a este trabajo debido a que entendemos que el manual debe tenerse en cuenta pero carece de sentido replicarlo en estas páginas.

## TEMARIO

### 1 RESUMEN

### 2 INTRODUCCIÓN

### 3 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA/PLANES DE HIGIENE

#### 3.1 El agua potable

##### 3.1.1 Concepto

##### 3.1.2 Sistemas de tratamiento

##### 3.1.3 Controles y registros

#### 3.2 Plan de limpieza y desinfección

##### 3.2.1 Importancia de la limpieza

##### 3.2.2 Forma de realizarla. Detergentes, desinfectantes

##### 3.2.3 Controles registros. Verificación

#### 3.3 Plan desratización/desinsectación

##### 3.3.1 Tipos de tratamientos

##### 3.3.2 Controles y registros

#### 3.4 Plan gestión residuos

##### 3.4.1 Tipos de residuos

##### 3.4.2 Tratamientos

##### 3.4.3 Almacenamiento

##### 3.4.4 Controles y registros. Requisitos

#### 3.5 Plan de proveedores

##### 3.5.1 Homologación de proveedores

##### 3.5.2 Tipos de proveedores

##### 3.5.3 Controles y registros

##### 3.5.4 Listados y verificación

#### 3.6 Plan de mantenimiento

##### 3.6.1 Tipos de mantenimiento

##### 3.6.2 Planificación

##### 3.6.3 Infraestructuras

- 3.6.4 Registros y verificación
- 3.7 Plan de formación
  - 3.7.1 Responsabilidades
  - 3.7.2 Tipos de formación
  - 3.7.3 Registros y verificación
- 3.8 Plan de trazabilidad
  - 3.8.1 Concepto
  - 3.8.2 Utilidad
  - 3.8.3 Registros y verificación
- 3.9 Ejemplo de aplicación prerrequisitos en quesería
  - 3.9.1 Diseño de la documentación
- 3.10 Importancia de los prerrequisitos para la calidad de los quesos
- 4. Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (APPCC)
  - 4.1 Legislación - concepto
    - 4.1.1 Principios básicos
    - 4.1.2 Tareas
  - 4.2 Buenas prácticas en el sector primario
  - 4.3 Importancia de la materia prima
    - 4.3.1 Sanidad animal
    - 4.3.2 Higiene del ordeño
    - 4.3.3 Calidad de la leche
  - 4.4 Planes de higiene aplicados a la obtención de leche
    - 4.4.1 Agua potable
    - 4.4.2 Limpieza y desinfección
    - 4.4.3 Proveedores
    - 4.4.4 Mantenimiento
    - 4.4.5 Formación
    - 4.4.6 Registros mínimos y controles
  - 4.5 Ejemplo de aplicación de APPCC a una quesería artesanal

#### 4.6 Importancia del APPCC en la calidad

#### 5. CONCLUSIONES - ANEXOS:

- Parte de Control de Calidad
- Diagrama de Flujo Queso Pasteurizado
- Cuadro Gestión Queso Pasteurizado
- Cuadro Gestión Queso Leche Cruda 68

## SEGURIDAD E HIGIENE

En aplicación directa en la industria láctea, se utiliza la información secundaria desprendida del “Manual de Buenas Prácticas. Industria Láctea: Producción de Quesos”, realizado por la Superintendencia de Riesgo de Trabajo (S.R.T.).

En el mismo se hace un desarrollo detallado de cada uno de los riesgos y medidas que deben tomarse ante cada uno de los que se presentan a lo largo de todo el proceso de la producción del queso (se presentan en el flujograma). Por lo que si desea incurrir con más precisión en este tema recomendamos dirigirse a este manual.

Las tareas correspondientes al sector de producción láctea corresponden, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), a los códigos 311219, 311227, 311235, según la Revisión 2 y 152010, 152020, 152030, 152090, de acuerdo con la Revisión 3.

Los casos mortales (Accidentes de Trabajo / Enfermedades Profesionales) manifestaron variaciones a lo largo de los últimos años. En la actualidad, el índice de casos mortales es 121,4 casos por millón de trabajadores cubiertos promedio.

**Índice de incidencia AT/EP e Índice de incidencia de fallecidos AT/EP - Industria Láctea (Período 2003-2013)**

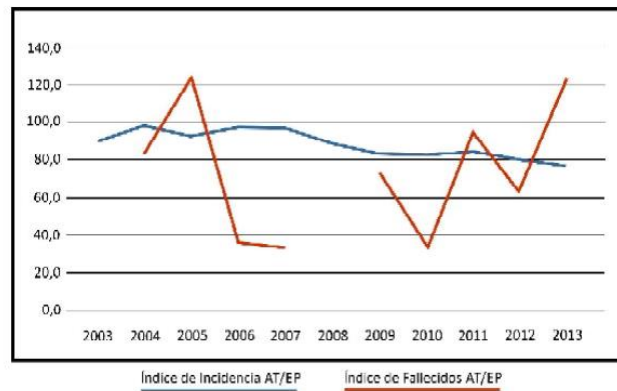
AÑO	I. Incidencia AT/EP (por mil)	I. Incidencia de fallecidos AT/EP (por millón)
2003	91,4	-
2004	97,7	83,9
2005	92,9	120,8
2006	96,5	37,8
2007	96,6	36,3
2008	90,5	-
2009	81,2	68,1
2010	81,0	33,2
2011	82,6	94,8
2012	81,0	62,2
2013	78,3	121,4

**Referencias:**  
AT (Accidentes de Trabajo)  
EP (Enfermedades Profesionales)  
Fuente: Superintendencia de Riesgos del Trabajo

La evolución general de los valores de incidencia AT/EP de accidentes y enfermedades profesionales puede observarse en el siguiente gráfico:

### Evolución del índice de accidentabilidad AT/EP\*

Fuente: Superintendencia de Riesgos del Trabajo



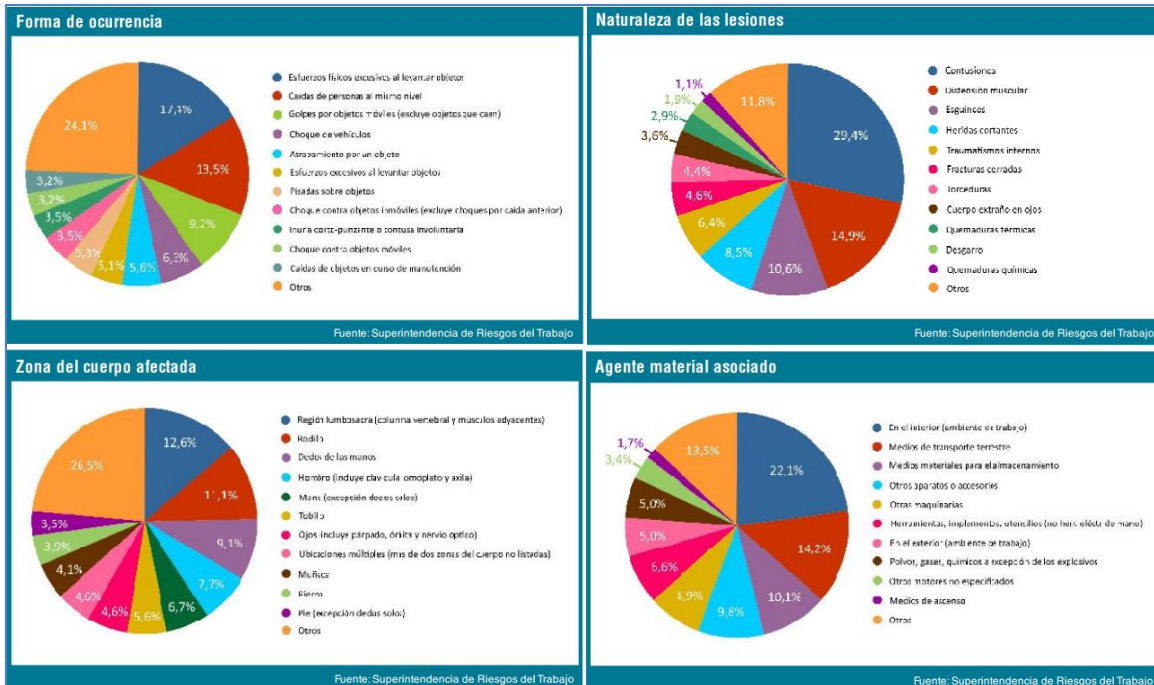
\* El gráfico muestra un incremento para el año 2013 sobre el índice de fallecidos. Es importante destacar que de los cuatro (4) casos mortales de dicho año, tres (3) fueron accidentes de tránsito en ocasión de trabajo.

De los datos oficiales de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo surge que entre las enfermedades profesionales se destacan las que afectan al oído interno. Y entre los accidentes, las zonas del cuerpo más afectadas son la región lumbosacra, la rodilla y los dedos de las manos. Los esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos son la principal causa de los siniestros.

### Enfermedades Profesionales notificadas según Primer Diagnóstico (CIE10) - Sector Lácteo / Año 2013

Diagnóstico	Enfermedades Profesionales
Enfermedades del oído interno	35
Trastornos de los tendones y de la sinovial	31
Otros trastornos del oído	22
Otros trastornos de los tejidos blandos	21
Trast. de los nervios, raíces y /o plexos nerviosos	16
Otras dorsopatías	15
Otros efec. y los no espec. de causas externas	5
Sínt. y sig. generales	4
Artrosis	1
Trastornos de los músculos	1
Otros trastornos articulares	1
Enf. de venas, vasos y gang. linf., no clas. en otra parte	1
Ciertas zoonosis bacterianas	1
Enf. del pulmón debida a agentes externos	1
Trastornos de la conjuntiva	1
<b>TOTAL</b>	<b>156</b>

Presentamos a continuación una serie de gráficos sobre las lesiones, forma de ocurrencia y zonas del cuerpo afectadas durante el año 2013. Todos ellos elaborados con datos sistematizados y procesados por el Departamento de Gestión de Sistemas de la Información de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.



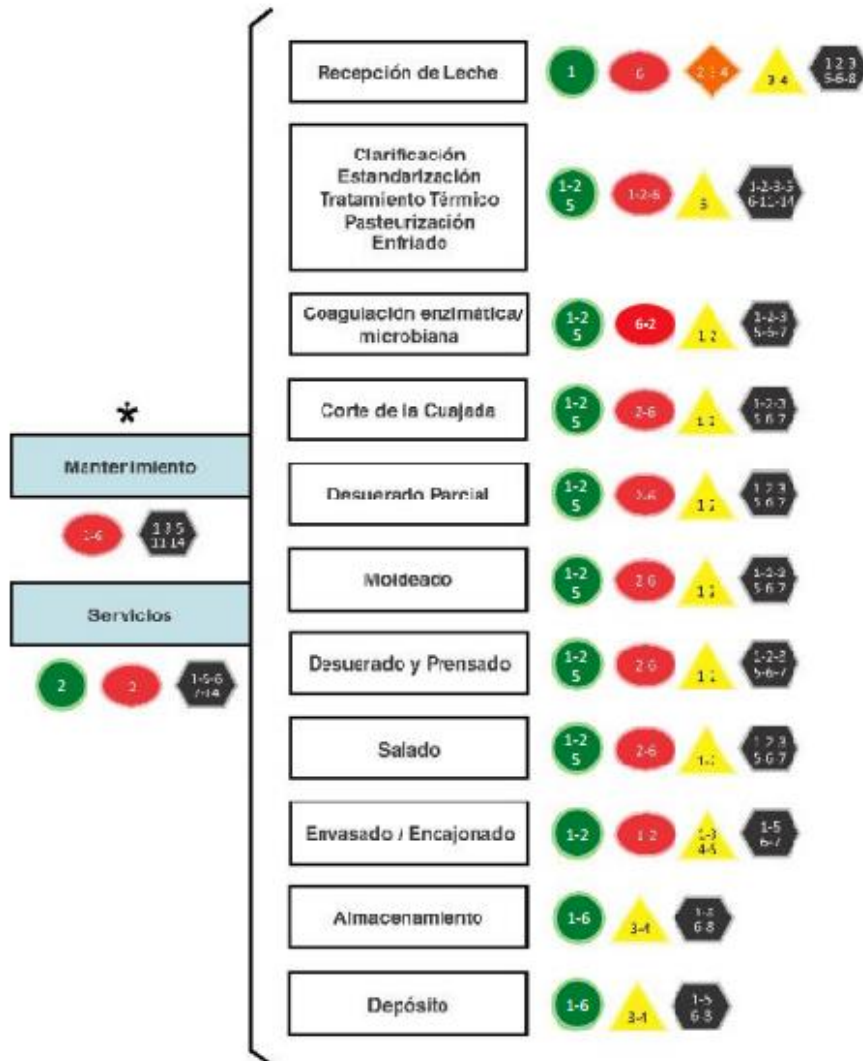
## Simbología

El siguiente ordenamiento de riesgos, cargas y exigencias representados en esta simbología, fue consensado en las Mesas Cuatripartitas de cada rama de actividad. En este apartado figura la tipificación por tipo de riesgos generales. Los específicos de los procesos descriptos para la industria láctea se desarrollan en los apartados correspondientes al flujograma y su análisis.





# Flujograma



## Riesgos y buenas prácticas globales del proceso

### Riesgos Generales

- No utilizar máquinas ni herramientas que no estén debidamente protegidas.
- No realizar tareas de mantenimiento sin autorización y capacitación.
- No transportar personas en el montacargas ni en autoelevadores ni en maquinarias que no estén diseñadas para esa finalidad.
- Mantener los EPP y equipos de seguridad en buen estado de conservación.

- Evitar el uso de ropa holgada o que presentes partes sueltas que puedan ser atrapadas por máquinas.
- No realizar las tareas sin los EPP o las herramientas de trabajo adecuadas.
- No anular los sistemas de seguridad, avisar inmediatamente cuando no funcionan los mismos.

### **Orden y Limpieza**

Mantener los lugares de trabajos limpios y ordenados constituye un aporte importante para prevenir posibles riesgos y proteger la salud de los trabajadores.

- Mantener limpio y ordenado su lugar de trabajo.
- Eliminar con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.
- Almacenar los productos con su correcta identificación, procurando no mezclarlos con otras sustancias (los materiales mal almacenados son peligrosos).
- Realizar las tareas de almacenamiento en lugares estables y seguros.
- Utilizar los archivos y/o depósitos sólo para los fines establecidos.
- Limpiar o cubrir con productos absorbentes (arena, aserrín, etc.) los derrames de líquidos (hidrocarburos, aceites, etc.).
- Limpiar los pisos con productos antideslizantes.

### **Pasillos de circulación / Salidas de emergencia**

- Mantener las zonas de paso y salidas libres de obstáculos.
- No obstruir los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencia.
- Utilizar las escaleras tomándose del pasamanos.
- En caso de incendios, usar las salidas de emergencia, nunca ascensores o montacargas.

## ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

El estudio de localización de la planta, correspondiente a este proyecto industrial tiene como objetivo principal seleccionar el lugar geográfico propicio del cual se desprenderá información de entrada para el desarrollo posterior del análisis técnico y económico/financiero

Para lograr el objetivo, en este análisis se comprenden:

- La decisión estratégica tenida en cuenta en la definición del proyecto
- El análisis de mercado y estratégico de la empresa
- El estudio de aspectos legales
  - Zonificación
  - Radicación de industrias
- El análisis de ventajas y desventajas económicas y tecnológicas comparativas, que se desprenden en la elección teórica de un lugar físico para la implantación de una planta industrial

El presente proyecto estará ubicado en la Provincia de Buenos Aires. Esta afirmación surge de la definición propia del proyecto, en la cual es premisa principal, realizar el estudio de factibilidad de puesta en marcha de una empresa integral productora de quesos con leche de cabra en la provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Esta decisión parte del hecho del conocimiento y cercanía que tienen los autores para con la región, lo cual posibilitará reducir variables que puedan perjudicar la continuación del proyecto.

Utilizando a su vez los resultados obtenidos en el estudio de mercado, se concluye que es necesario contar con una localización que cumpla con los siguientes requisitos:

- Costos de adquisición del terreno
- Clima apropiado para el desarrollo de las cabras de raza Saanen
- Cercanía con el mercado objetivo para disminuir costos logísticos
- Cercanía con otras plantas productivas para comercializar los subproductos optimizando costos
- Accesos terrestres en buen estado

- Tamaño real del terreno
- Posibilidad de expansión
- Acceso a servicios inmobiliarios acordes a las necesidades

Estos requisitos planteados, serán los pilares fundamentales para la elección final del lugar, sirviendo como parámetros comparativos entre diferentes opciones.

Como se denota, quedan fuera de estos requisitos los planteados como aspectos legales, los cuales serán comprendidos como requisitos obligatorios que serán utilizados como primer filtro.

Teniendo en cuenta todo esto, dentro de la Provincia de Buenos Aires, se realizará la elección realizando una selección de variables comparativas en forma de matriz. Se hace la aclaración que el resultado de la tabla será orientativo porque se tendrá en cuenta, a su vez, la disponibilidad actual de terrenos de las dimensiones pretendidas según resultados del estudio del mercado.

Se utilizarán como variables de análisis para la realización de la comparación las definidas anteriormente, y se les dará una ponderación entre **0 y 10**, en el cual 0 responde al valor mínimo y 10 al valor máximo, que se desprende de los análisis de mercado y la subjetividad propia de los autores de este informe.

Variable	Ponderación (0 a 10)
Costos de adquisición del terreno	9
Clima apropiado para el desarrollo de las cabras de raza Saanen	10
Cercanía con el mercado objetivo para disminuir costos logísticos	10
Cercanía con otras plantas productivas para comercializar los subproductos optimizando costos	7
Accesos terrestres en buen estado	7
Tamaño real del terreno	10
Posibilidad de expansión	5
Acceso a servicios inmobiliarios acordes a las necesidades	5
Presentación de problemas de sanidad e higiene	6

Los lugares que han sido seleccionados para realizar la comparación son las zonas o cuencas que en la actualidad dividen a la Provincia de Buenos Aires y que tienen aptitudes

para esta actividad industrial, y que a su vez se diferencian entre ellas aumentando así el espectro total:<sup>13</sup>

### **1. Cuenca Sur (Bahía Blanca y Coronel Pringles)**

**Principales Ventajas:** El costo promedio de 1 Ha en esta Cuenca ronda los U\$S 1.000. Se encuentran accesos y caminos terrestres en buen estado en gran parte, con ciertos trayectos problemáticos debido al tránsito e intensidad del flujo vehicular.

**Principales Desventajas:** La distancia, en promedio 700 km., encarece la distribución y costo totales del producto. A su vez, la práctica pecuaria en esta zona es menor en comparación a otras regiones, y con mayor inclinación por sistemas extensivos, rústicos y sin control. Los climas fríos perjudican la reproducción de las cabras de raza Saanen

### **2. Cuenca Oeste (Trenque Lauquen y Bolivar)**

**Principales Ventajas:** La información recolectada afirma que las condiciones climáticas en la Cuenca Oeste aumentan los rendimientos lácteos en las actividades pecuarias. Es por ello que muchas empresas se ubican aquí, intercambiando entre sistemas extensivos con sistemas semi-intensivos; generando una situación ideal para la comercialización entre productores de insumos como alimento balanceado y forrajes, y subproductos con el mismo fin.

**Principales Desventajas:** los costes de una Ha rondan los U\$S 5.000, los cuales se suman a las distancias que van desde los 400 a los 500 km. Dificultad de conseguir en este momentos terrenos que se adapten al tamaño deseado.

### **3. Cuenca Abasto Sur (Magdalena/Bavio)**

**Principales ventajas:** Zona ideal por la cercanía al mercado objetivo, y que en la actualidad se encuentra en pleno crecimiento industrial en actividades pecuarias, lo cual

---

<sup>13</sup> Se toma para cada Cuenca una ciudad o unión de ciudades a modo de ejemplo que serán las que representarán dicha Cuenca

posibilita la formación de uniones que den sinergia a sus asociados. Los costos por Ha se encuentran cercanos a los U\$S 8.000 y la disponibilidad inmobiliaria en esta época es propicia. Cuenta con acceso directo a servicios de red. Región sin mayores inconvenientes sanitarios, tendiendo a la optimización tecnológica en el control.

**Principales Desventajas:** los accesos terrestres se encuentran en estados que necesitan mejoras. Se desconoce la adaptación de las cabras raza Saanen a esta región, pero el análisis secundario hecho del clima no muestra ninguna notoriedad que conlleve problemas en el rendimiento lechero, con excepción de las épocas de mayores lluvias.

#### **4. Cuenca Mar y Sierra (Necochea y Tandil)**

**Principales Ventajas:** los accesos y caminos que conectan con el mercado se encuentran aptos para el flujo de productos industriales, teniendo en cuenta que en períodos vacacionales podría encontrarse dificultades y probablemente cambios en la elección de rutas. Seguramente se deba cambiar el mercado objetivo o analizar la posibilidad de aumentar el alcance a zonas ciudades como Mar del Plata. Existen empresas en la región con actividades similares, aunque en ciertos casos las distancias son de más de 100 Km. Sin mayores problemas sanitarios.

**Principales Desventajas:** la distancia es considerablemente mayor lo cual puede provocar un decrecimiento considerable del costo total del producto puesto en góndola. Es dificultosa encontrar oferta inmobiliaria que se adapte a los requerimientos de este proyecto, siendo a su vez el costo de.

#### **5. Cuenca Abasto Norte (Suipacha y Junín)**

**Principales Ventajas:** cercanía media al mercado objetivo, teniendo accesos terrestres en su mayor parte en buen estado. Es una zona en donde prepondera la actividad pecuaria, facilitando el comercio de subproductos. Los caminos y accesos terrestres se encuentran en fases finales de mejora.

**Principales Desventajas:** El costo de la Ha. en esta Cuenca supera en ciertos casos los U\$S 10.000, teniendo que, a su vez, atravesar cerca de 300 km. En ciertos lugares se dificulta el acceso directo a redes de servicios públicos.

Este resumen enfocado en las variables las cuales se pretende analizar, permite crear una tabla en la cual se intenta reflejar cuantitativamente la información recolectada. Para esto se le asigna un valor entre 1 y 5 a cada alternativa (Cuenca), en donde 1 representa una falta de aptitud de ese lugar para cumplir la variable analizada, y 5 cuando para esa misma variable, ese lugar cumple totalmente con ese requisito.

Variable	Cuenca Sur	Cuenca Oeste	Cuenca Abasto Sur	Cuenca Abasto Norte	Cuenca Mar y Sierra
Costos de adquisición del terreno	5	3	2	1	3
Clima apropiado para el desarrollo de las cabras de raza Saanen	2	5	4	4	3
Cercanía con el mercado objetivo para disminuir costos logísticos	1	2	5	3	3
Cercanía con otras plantas productivas para comercializar los subproductos optimizando costos	2	3	4	5	1
Accesos terrestres en buen estado	2	2	4	4	5
Tamaño real del terreno	4	2	5	3	4
Posibilidad de expansión	5	2	3	3	3
Acceso a servicios inmobiliarios acordes a las necesidades	5	3	5	5	5
Sanidad e higiene. Control de enfermedades	2	3	5	5	4

Con los breves resúmenes realizados en cada región y la tabla de ponderación se analizó comparativamente, mostrándose los resultados en la siguiente tabla. Este método cuali-cuantitativo, frecuentemente realizado en este tipo de análisis, presenta un resultado próximo a un resultado ideal, en donde la subjetividad en las variables analizadas y sus ponderaciones se mezclan con un análisis de información de fuentes secundarias. Este método termina siendo un filtro que asegurará un resultado razonable, el cual a su vez será estrictamente analizado en el punto siguiente.

En la siguiente tabla se muestra esta comparación, en la cual para cada alternativa propuesta (Cuencas), en cada variable, se multiplica el valor asignado en la tabla anterior a cada alternativa, por la ponderación antes asignada a cada variable.

Variable	Ponderación	Cuenca Sur	Cuenca Oeste	Cuenca Abasto Sur	Cuenca Abasto Norte	Cuenca Mar y Sierra
Costos de adquisición del terreno	9	45	27	18	9	27
Clima apropiado para el desarrollo de las cabras de raza Saanen	10	20	50	40	40	30
Cercanía con el mercado objetivo para disminuir costos logísticos	10	10	20	50	30	30
Cercanía con otras plantas productivas para comercializar los subproductos optimizando costos	7	14	21	28	35	7
Accesos terrestres en buen estado	7	14	14	28	28	35
Tamaño real del terreno	10	40	20	50	30	40
Posibilidad de expansión	5	25	10	15	15	15
Acceso a servicios inmobiliarios acordes a las necesidades	5	25	15	25	25	25
Sanidad e higiene. Control de enfermedades	3	6	9	15	15	12
	<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>225</b>	<b>333</b>	<b>297</b>	<b>279</b>

Del análisis comparativo y ponderado, en parte objetivo por el análisis primario de mercado en el cual se consiguió valorar los impactos que presentarían las variables seleccionadas en el rendimiento del riesgo del proyecto, y en parte subjetivo en la cuantificación de esa información; se deduce a un resultado global en el cual se desprende que la Cuenca Abasto Sur presenta las mejores aptitudes con las cuales se aprovecharían muchas oportunidades y se reducirían muchos riesgos desprendidos del estudio de la localización.

De ahora en más, se utilizarán para todo el análisis posterior, la información sobre la Localidad de Magdalena como fuente primaria para obtener resultados numéricos de rendimiento lechero y costos logísticos y de distribución, y de riesgos provenientes de esta decisión.



# ESTUDIO TÉCNICO

## PROCESO PRODUCTIVO

Una vez ya definidas las siguientes variables enumeradas mediante análisis:

- Las necesidades de producción de quesos (estimando la demanda actual y futura)
- Las características del producto
- Las estrategias necesarias para alcanzar los objetivos planteados

Es necesario realizar un análisis productivo que permita alcanzar los estándares planteados optimizando los subsistemas internos.

Como se mencionó, es decisión estratégica la realización de una planta integral, y eligiendo la explotación semi-intensiva de la generación lechera, es necesaria la división del proceso productivo en dos grandes secciones:

- Sección tambo
- Sección producción de queso

El objetivo de realizar esta división es la posibilidad de realizar un enfoque más profundo al plantear ambas secciones independientes la una de la otra.

- Producción del tambo

El objetivo de este proceso es obtener la cantidad y calidad de leche necesaria para producir las Toneladas de quesos que nos permitan cubrir la demanda estimada. Para ello se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones y premisas:

- *El rendimiento lechero de las cabras es variable* respondiendo a inversiones en tecnología y laboratorio, considerando re-cría y seguimiento detallado de los rebaños
- El rendimiento quesero es variable (litros necesarios de leche para producir 1 kg de queso)
- Estacionalidad de los períodos de lactancia
- Índice de mortandad constante
- El rebaño posee una tasa de crecimiento natural del 80% anual, sin contar los machos y las separaciones de las hembras del plantel por edad avanzada

- Los primeros dos años de vida las cabras no producen leche pero deben ser alimentadas
- A los 7 años las cabras deben naturalmente separarse del plantel por decrecimiento en el rendimiento lácteo
- Se consideran inversiones en sanidad e higiene del rebaño
- Los machos se venden a una empresa de la región como faena, excepto los destinados a recambio de los machos de reproducción o intercambio con otros tambos en búsqueda de una mejora en el rendimiento lechero a causa del cruzamiento, a \$500 según valores promedio de mercado
- La relación macho/hembra es 1/100

Estos ítems remarcados son variables que se deben tener en cuenta como obligaciones y/u oportunidades para obtener el objetivo planteado.

Para este proyecto se utiliza como caso base **año 0**, la cantidad de 1000 cabras, con sus respectivos machos. Este número inicial resulta de las búsquedas primarias hechas sobre disponibilidades de cabras raza Saanen en el mercado nacional teniendo en cuenta la alineación con el objetivo general de este proyecto, y las necesidades de utilización de equipos en relación al análisis de equipos necesarios y disponibles en el mercado.

En resumen, en las siguientes tablas se ven las relaciones entre las variables independientes, y el resultado final tomado del caso base.

Variables de diseño		
Variables	Valor	Unidades
Espacio necesario	10	m <sup>2</sup> /cabra
N° de partos	1	parto/año
N° de crías	2	crías/por año
N° hembras	0,5	hembras/parto
	1	hembras/año
Índice de mortandad	20%	mortandad
Rendimiento Lechero	1,5	L/día (Año 0)
Lactancia	300	días/lactancia (año 0)
Rendimiento Quesero	10	L de <u>leche</u> /Kg de <u>queso</u>
Variaciones rendimiento	9%	Var <u>Rend.</u> Lechero anual
	-2%	Var <u>Rend.</u> Quesero anual

Tabla 10 - Variables de diseño

Consideraciones sobre la Tabla 10:

- Para el cálculo de la probabilidad de hembras por parto, se toma como supuesto que la tendencia a infinito de la probabilidad de dos resultados posibles, para variables independientes, es de 50%.
- El rendimiento lechero es resultado del estudio de mercado realizado, en el que se toma un promedio de la raza Saanen en Argentina
- El rendimiento quesero es resultado del estudio de mercado realizado, en el que se toma un promedio de las propiedades de la leche de las cabras lecheras
- Las variaciones de rendimiento lechero y quesero se toman parámetros objetivos anuales, de mejora normales, para los cuales se tendrán en cuenta después las medidas correspondientes de análisis para el cumplimiento de estos objetivos.

La Tabla 11 muestra los resultados de producción esperados para ese primer año, considerando las variables independientes y las relaciones que estas tienen con las variables dependientes.

Plantel de cabras										
		Dando leche Teórico (I)	Dando Leche (II)	Exceso (III)	Recambio (IV)	Entre 0 y 1 año (V)	Entre 1 y 2 años (VI)	TOTALES (VII)	Machos (VIII)	Ingresos venta de cabritos macho (\$500/cabrito) (IX)
2015	Cantidad inicial	1.000	1.000	0	0	800	800	2.600	800	\$ 400.000

Tabla 11 - Plantel de cabra Año 0

		Rendimiento Lechero diario (X)	Rendimiento Quesero diario [Lts/Kg] (XI)	Leche (Lts/año) (XII)	Queso (Tn./año) (XIII)	Mercado Calculado (XIV)	% de mercado (XV)
2015	Cantidad inicial	1,5	10	450.000	45,0	3.034	1,5%

Tabla 12 - % de mercado Año 0

### Consideraciones **Tabla 11** y **Tabla 12**:

- Cantidad de Cabras Teórico: I (año anterior) – IV + VI
- Cantidad de Cabras dando leche: I (mismo año)
- Exceso de cabras hembras → a venta
- Cabras que han cumplido los 4 años dando leche y se separan del plantel → a venta
- Cabras nacidas ese año
- Cabras nacidas el año anterior
- Cabras totales: Suma de I, V y VI (no se consideran los machos porque se toman como vendidos durante el mismo período)
- Machos nacidos el año tomado en cuenta → a venta
- Total ingresos promedio por venta de cabritos macho por año
- Rendimiento Ajustando variación anual
- Rendimiento Ajustando variación anual
- Cantidad de litros por año de leche
- Cantidad de Tn. de queso al año: XII/XI/1000 kg/Tn
- Mercado objetivo calculado (Tn./año)
- % de mercado: XIII/XIV

En las siguientes tablas (**Tabla 13** y **Tabla 14**) se muestran los siguientes años, hasta alcanzar el año 10, que es límite del alcance de este proyecto. En la misma se destaca que la columna I y II son exactamente iguales hasta alcanzar el objetivo de mercado de 7000

cabras hembra dando leche, llegando a en estado estacionario máximo controlado en el período 7.

		Dando leche	Dando	Exceso (III)	Recambio (IV)	Entre 0 y	Entre 1 y	TOTALES (VII)	Machos (VIII)	Ingresos venta de cabritos macho (\$500/cabrito)
		Teórico (I)	Leche (II)			1 año (V)	2 año (VI)			
2015	Cantidad inicial	1.000	1.000	0	0	800	0	2.600	800	\$ 400.000
2016	Año 1	1.000	1.000	0	0	800	800	2.600	800	\$ 400.000
2017	Año 2	1.800	1.800	0	0	1.440	800	4.680	1.440	\$ 720.000
2018	Año 3	2.600	2.600	0	0	2.080	1.440	6.760	2.080	\$ 1.040.000
2019	Año 4	3.040	3.040	0	1.000	2.432	2.080	7.904	2.432	\$ 1.216.000
2020	Año 5	5.120	5.120	0	0	4.096	2.432	13.312	4.096	\$ 2.048.000
2021	Año 6	6.752	6.752	0	800	5.402	4.096	17.555	5.402	\$ 2.700.800
2022	Año 7	10.048	7.000	3.048	800	5.600	5.402	18.200	5.600	\$ 2.800.000
2023	Año 8	10.962	7.000	3.962	1.440	5.600	5.600	18.200	5.600	\$ 2.800.000
2024	Año 9	10.520	7.000	3.520	2.080	5.600	5.600	18.200	5.600	\$ 2.800.000
2025	Año 10	10.168	7.000	3.168	2.432	5.600	5.600	18.200	5.600	\$ 2.800.000

Tabla 13 - Plantel de Cabras hasta alcance del proyecto

Se aprecian, asimismo, los efectos cuantitativos de las variaciones en los rendimientos lecheros de las cabras y queseros de la planta debidos a las inversiones en I+D.

		Rendimiento Lechero diario (X)	Rendimiento Quesero diario [Lts/Kg] (XI)	Leche (Lts/año) (XII)	Queso (Tn./año) (XIII)	Mercado Calculado (XIV)	% de mercado (XV)
		2015	Cantidad inicial	1,5	10	450.000	45
2016	Año 1	1,6	9,8	489.790	50,1	3.118	1,60%
2017	Año 2	1,8	9,6	959.578	100,3	3.205	3,10%
2018	Año 3	1,9	9,4	1.508.617	161,3	3.295	4,90%
2019	Año 4	2,1	9,1	1.919.892	209,9	3.343	6,30%
2020	Año 5	2,3	8,9	3.519.418	393,5	3.391	11,60%
2021	Año 6	2,5	8,7	5.051.624	577,5	3.440	16,80%
2022	Año 7	2,7	8,6	5.700.255	666,4	3.490	19,10%
2023	Año 8	3	8,4	6.204.288	741,7	3.541	20,90%
2024	Año 9	3,2	8,2	6.752.890	825,5	3.592	23,00%
2025	Año 10	3,5	8	7.350.000	918,8	3.644	25,20%

Tabla 14 - % de mercado hasta alcance de proyecto

## ESTACIONALIDAD

Como se mencionó durante el estudio y la descripción del mercado, la cabra presenta problemas de estacionalidad en la producción lechera con los cuales dificulta mucho la estandarización en la utilización de los factores productivos. Si a esto se le suma la necesidad de procesar rápidamente la leche recolectada en el ordeño por la contaminación y los cambios probables de las condiciones ambientales, se genera una ineficiencia productiva que se ve reflejado en los costos de producción elevados (según información extraída de la entrevista a Aníbal Zunino, experto Veterinario del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires)

Para evitar este inconveniente, se decidió realizar una planificación mensual de la distribución del plantel de cabras, con el fin de disminuir este efecto.

Sabiendo que las cabras presentan 2 períodos marcados en los cuales pueden preñarse, a saber:

- De Diciembre a Abril
- De Junio a Septiembre

Se toma la decisión de, en esos meses, dividir los planteles de cabras según esos meses. Es decir que, cada mes, habrá un plantel diferente que quede preñado.

Si a los planteles de Diciembre a Junio les denominamos como LOTE 1 y a los planteles de Junio a Septiembre LOTE 2, esto permite tener, anualmente una distribución de los planteles como se ve en la siguiente tabla, que representa el *Calendario Caprino* creado para la ocasión.

Calendario caprino			
Mes	Nº Lote	Servicio	Partos
Enero	Lote 1	Servicio 2	Parto 8
Febrero	Lote 1	Servicio 3	Parto 9
Marzo	Lote 1	Servicio 4	
Abril	Lote 1	Servicio 5	
Mayo			Parto 1
Junio	Lote 2	Servicio 6	Parto 2
Julio	Lote 2	Servicio 7	Parto 3
Agosto	Lote 2	Servicio 8	Parto 4
Septiembre	Lote 2	Servicio 9	Parto 5
Octubre			
Noviembre			Parto 6
Diciembre	Lote 1	Servicio 1	Parto 7

Generar una planificación así propicia previsibilidad en el accionar, asegurando evitar la estacionalidad marcada, y permitiendo al mismo tiempo un control programado del plantel.

De esta manera se ha generado una subdivisión de los planteles, obteniendo un total de 9, uno por cada mes en que las cabras pueden quedar en servicio. Al mismo tiempo se busca obtener una producción de leche de los LOTE 1 y LOTE 2 constante a lo largo de los años, como se ve en la próxima tabla.

Lote 1	60%
Lote 2	40%

Detallando el sistema planificado de partos, se busca una distribución tal que permita alcanzar estos valores.

Nº Parto	% de cabras
Parto 1	10%
Parto 2	10%
Parto 3	10%
Parto 4	10%
Parto 5	10%
Parto 6	12%
Parto 7	13%
Parto 8	13%
Parto 9	12%
TOTAL	100%

Con esta información, se puede recrear un calendario anual que permita visualizar los períodos en que cada plantel produce leche.

Con este calendario, y la distribución de cabras en cada mes, se puede planificar la producción de leche mensual esperada, y con esto la de quesos.

DISTRIBUCIÓN DE PARTOS POR MES									
	Parto 1	Parto 2	Parto 3	Parto 4	Parto 5	Parto 6	Parto 7	Parto 8	Parto 9
Enero	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	
Febrero	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche
Marzo		Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche
Abril			Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche
Mayo	Da leche			Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche
Junio	Da leche	Da leche			Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche
Julio	Da leche	Da leche	Da leche			Da leche	Da leche	Da leche	Da leche
Agosto	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche		Da leche	Da leche	Da leche	Da leche
Septiembre	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche		Da leche	Da leche	Da leche
Octubre	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche			Da leche	Da leche
Noviembre	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche			Da leche
Diciembre	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche	Da leche		

DISTRIBUCIÓN DE PROPOCIONES DE CABRAS POR MES										
	Total	Parto 1	Parto 2	Parto 3	Parto 4	Parto 5	Parto 6	Parto 7	Parto 8	Parto 9
Enero	88%	10%	10%	10%	10%	10%	12%	13%	13%	
Febrero	100%	10%	10%	10%	10%	10%	12%	13%	13%	12%
Marzo	90%		10%	10%	10%	10%	12%	13%	13%	12%
Abril	80%			10%	10%	10%	12%	13%	13%	12%
Mayo	80%	10%			10%	10%	12%	13%	13%	12%
Junio	80%	10%	10%			10%	12%	13%	13%	12%
Julio	80%	10%	10%	10%			12%	13%	13%	12%
Agosto	90%	10%	10%	10%	10%		12%	13%	13%	12%
Septiembre	88%	10%	10%	10%	10%	10%		13%	13%	12%
Octubre	75%	10%	10%	10%	10%	10%			13%	12%
Noviembre	74%	10%	10%	10%	10%	10%	12%			12%
Diciembre	75%	10%	10%	10%	10%	10%	12%	13%		

De la última tabla se puede rescatar que sólo en el mes de **Febrero** todas las cabras van a producir leche. Esta información sirve de punto de partida para el diseño productivo, en el cual se va a subordinar todo respecto a este 100 %, año a año.



Si bien sigue existiendo cierta estacionalidad, se evidencia que en el mes de menor producción (Noviembre), la diferencia con el de mayor producción es de un 26%, siendo el promedio anual un 83%

Numéricamente, esto se traduce en las siguientes tablas:

DISTRIBUCIÓN DE CABRAS A ORDEÑE POR MES											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TOTAL	1000	1000	1800	2600	3040	5120	6752	7000	7000	7000	7000
Enero	880	880	1584	2288	2675	4506	5942	6160	6160	6160	6160
Febrero	1000	1000	1800	2600	3040	5120	6752	7000	7000	7000	7000
Marzo	900	900	1620	2340	2736	4608	6077	6300	6300	6300	6300
Abril	800	800	1440	2080	2432	4096	5402	5600	5600	5600	5600
Mayo	800	800	1440	2080	2432	4096	5402	5600	5600	5600	5600
Junio	800	800	1440	2080	2432	4096	5402	5600	5600	5600	5600
Julio	800	800	1440	2080	2432	4096	5402	5600	5600	5600	5600
Agosto	900	900	1620	2340	2736	4608	6077	6300	6300	6300	6300
Septiembre	880	880	1584	2288	2675	4506	5942	6160	6160	6160	6160
Octubre	750	750	1350	1950	2280	3840	5064	5250	5250	5250	5250
Noviembre	740	740	1332	1924	2250	3789	4996	5180	5180	5180	5180
Diciembre	750	750	1350	1950	2280	3840	5064	5250	5250	5250	5250

Si consideramos que la cuota inicial, referenciada a la leche que producirían 2000 cabras, de las cuales 1000 son por plantel comprado, y la restante leche es por la compra de leche fluida proveniente de otros tambos (durante los primeros 3 años la compra se mantiene constante), la cantidad producida diaria de leche, para cada mes y a lo largo del período del alcance de este proyecto es:

DISTRIBUCIÓN DE LECHE DIARIO POR MES (miles de litros)											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Enero	2,6	2,9	4,4	4,4	5,6	10,3	14,8	16,7	18,2	19,8	21,6
Febrero	3,0	3,3	5,0	5,0	6,4	11,7	16,8	19,0	20,7	22,5	24,5
Marzo	2,7	2,9	4,5	4,5	5,8	10,6	15,2	17,1	18,6	20,3	22,1
Abril	2,4	2,6	4,0	4,0	5,1	9,4	13,5	15,2	16,5	18,0	19,6
Mayo	2,4	2,6	4,0	4,0	5,1	9,4	13,3	15,2	16,5	18,0	19,6
Junio	2,4	2,6	4,0	4,0	5,1	9,4	13,5	15,2	16,5	18,0	19,6
Julio	2,4	2,6	4,0	4,0	5,1	9,4	13,5	15,2	16,5	18,0	19,6
Agosto	2,7	2,9	4,5	4,5	5,8	10,6	15,2	17,1	18,6	20,3	22,1
Septiembre	2,6	2,9	4,4	4,4	5,6	10,3	14,8	16,7	18,2	19,8	21,6
Octubre	2,3	2,5	3,7	3,8	4,8	8,8	12,6	14,3	15,5	16,9	18,4
Noviembre	2,2	2,4	3,7	3,7	4,7	8,7	12,5	14,1	15,3	16,7	18,1
Diciembre	2,3	2,5	3,7	3,8	4,8	8,8	12,6	14,3	15,5	16,9	18,4

Relacionando estas tablas con el rendimiento quesero esperado por cada litro de leche, para cada mes y año, se obtiene un calendario que servirá como punto de partida para diseñar la planta productiva de quesos.

DISTRIBUCIÓN DE QUESO DIARIO POR MES (TN)											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Enero	10,8	11,8	17,9	18,1	23,0	42,2	60,6	68,4	74,5	81,0	88,2
Febrero	12,3	13,4	20,4	20,6	26,2	48,0	68,9	77,7	84,6	92,1	100,2
Marzo	11,0	12,0	18,3	18,5	23,6	43,2	62,0	70,0	76,1	82,9	90,2
Abril	9,8	10,7	16,3	16,5	20,9	38,4	55,1	62,2	67,7	73,7	80,2
Mayo	9,8	10,7	16,3	16,5	20,9	38,4	55,1	62,2	67,7	73,7	80,2
Junio	9,8	10,7	16,3	16,5	20,9	38,4	55,1	62,2	67,7	73,7	80,2
Julio	9,8	10,7	16,3	16,5	20,9	38,4	55,1	62,2	67,7	73,7	80,2
Agosto	11,0	12,0	18,3	18,5	23,6	43,2	62,0	70,0	76,1	82,9	90,2
Septiembre	10,8	11,8	17,9	18,1	23,0	42,2	60,6	68,4	74,5	81,0	88,2
Octubre	9,2	10,0	15,3	15,4	19,6	36,0	51,7	58,3	63,5	69,1	75,2
Noviembre	9,1	9,9	15,1	15,2	19,4	35,5	51,0	57,5	62,6	68,1	74,2
Diciembre	9,2	10,0	15,3	15,4	19,6	36,0	51,7	58,3	63,5	69,1	75,2

DISTRIBUCIÓN DE QUESO DIARIO POR CADA MES (TN)											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Enero	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	1,4	2,0	2,3	2,5	2,7	2,9
Febrero	0,4	0,4	0,7	0,7	0,9	1,6	2,3	2,6	2,8	3,1	3,3
Marzo	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	1,4	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0
Abril	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	1,3	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7
Mayo	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	1,3	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7
Junio	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	1,3	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7
Julio	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	1,3	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7
Agosto	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	1,4	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0
Septiembre	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	1,4	2,0	2,3	2,5	2,7	2,9
Octubre	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	1,2	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Noviembre	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	1,2	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Diciembre	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	1,2	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5

DISTRIBUCIÓN DE LECHE POR MES (en miles de litros)											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TOTAL	900	980	1493	1509	1920	3519	5052	5700	6204	6753	7350
Enero	79	86	131	133	169	310	445	502	546	594	647
Febrero	90	98	149	151	192	352	505	570	620	675	735
Marzo	81	88	134	136	173	317	455	513	558	608	662
Abril	72	78	119	121	154	282	404	456	496	540	588
Mayo	72	78	119	121	154	282	404	456	496	540	588
Junio	72	78	119	121	154	282	404	456	496	540	588
Julio	72	78	119	121	154	282	404	456	496	540	588
Agosto	81	88	134	136	173	317	455	513	558	608	662
Septiembre	79	86	131	133	169	310	445	502	546	594	647
Octubre	68	73	112	113	144	264	379	428	465	506	551
Noviembre	67	72	110	112	142	260	374	422	459	500	544
Diciembre	68	73	112	113	144	264	379	428	465	506	551

La planificación realizada, partiendo del análisis del mercado y las estrategias planteadas en pos de maximizar los beneficios posibles, teniendo en cuenta las adversidades y debilidades propias del sector en donde este proyecto tiene alcance; es el punto de partida para el diseño de cada subsistema definido: tambo y usina productora.

Para concluir, hay que destacar que el manejo del ganado y su evolución a lo largo del tiempo es un tema de vital importancia en el desarrollo integral del proyecto debido a que la ausencia de una industria láctea caprina desarrollada en la región e incluso en el país obliga a que debamos comprar, criar y reproducir nuestro propio plantel de cabras para poder obtener la leche que requerirá nuestro proceso de producción quesero.

Este planteo de comenzar con 1000 cabras, no sólo se realiza para evitar la compra de 7000 animales al mismo tiempo, lo que conlleva a una inversión siete veces más alta que la deseada, sino que otorga una serie de ventajas extra a la hora de ir cumpliendo las etapas del proyecto:

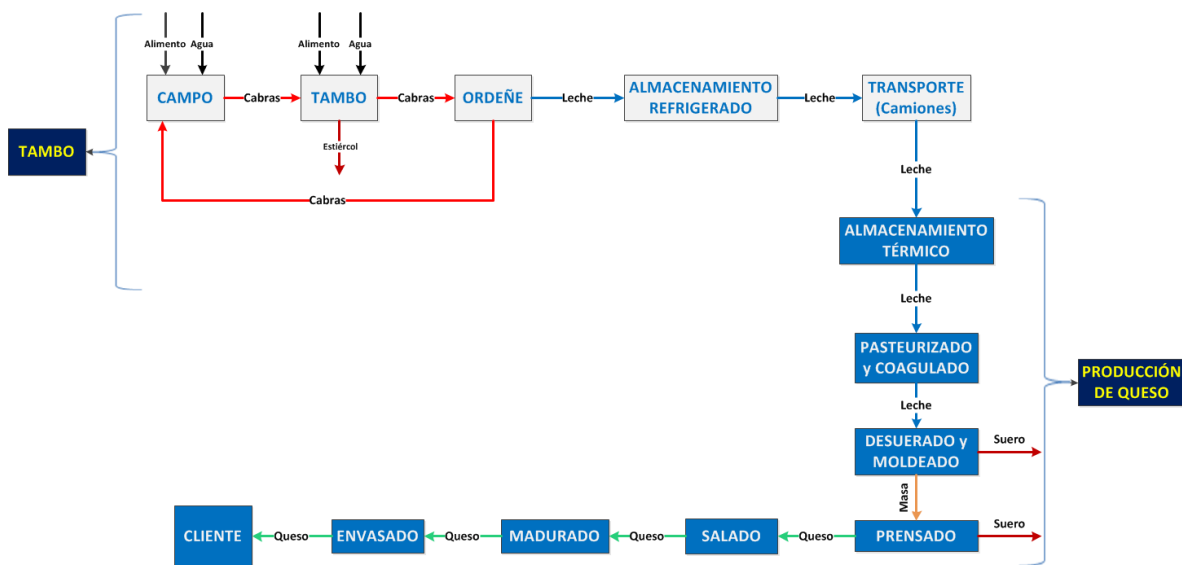
- La inversión inicial en animales es siete veces más baja, además de que los 6000 animales restantes se obtendrán de una reproducción natural sin costo alguno.
- El desarrollo del proyecto y la inserción en el mercado será gradual y regulada, yendo de menor a mayor, desacoplando las inversiones y expandiendo el tambo y la planta a medida que el producto vaya ganando terreno en el mercado.
- En caso de que el proyecto fracase, las pérdidas son muchísimo menores que si se invierte en la totalidad del proyecto en el primer año.
- Poseer un plantel de cabras chico y reproducirlo permite manipular la genética de los animales más libremente para aumentar la producción lechera.

## EL TAMBO

El tambo es el eslabón más importante de todo el proyecto. Su importancia radica en que es el núcleo productivo debido a que es el lugar físico de recolección de leche, la materia prima fundamental en la elaboración de los quesos. Un buen diseño del tambo permitirá realizar las operaciones de ordeñe con mayor rapidez y eficiencia, además de facilitar la limpieza para mantener la higiene del lugar y la salud de los animales.

Por otro lado, el tambo posee los corrales en donde los animales pasarán la noche y los días de lluvia o tormenta, por lo que el refugio debe proporcionarles un espacio cómodo al mismo tiempo que se mantiene el orden.

Por estas razones, además de tener en cuenta factores tales como el diseño, las maquinarias a utilizar, la distribución y área del mismo y dónde se va a almacenar la leche, el tambo debe instalarse en una posición estratégica para reducir las distancias que deben caminar los animales a la hora de ser ordeñados y la distancia que debe recorrer la leche para llegar a la sala de producción.



## HECTÁREAS NECESARIAS PARA LA CRÍA DE LAS CABRAS

Las cabras pueden adaptarse casi a cualquier tipo de ecosistema, y esa es una de las cualidades que distingue a este animal por sobre otras especies ganaderas y lo que permite que es países y regiones que poseen tan diversos climas y geografías se pueda desarrollar sin mayores problemas su explotación ganadera.

Para el caso de la cabra saanen, es un animal de dimensiones más bien medianas cuyo hábitat favorable para un buen desarrollo y reproducción se presenta en las llanuras, lo que coincide con la localización del proyecto.

La relación ideal para la cría del ganado caprino de manual para condiciones extensivas está tabulada en 6 animales por hectárea, esto es, la alimentación del ganado utiliza los aprovechamientos a diente de los pastos procedentes de prados, pastizales, hierbas y rastrojos; propios, ajenos o comunales, de forma permanente o temporal.

En el caso nuestro, como se ha definido que el sistema de explotación a utilizarse es el semi-extensivo, una parte de la dieta de los animales se complementará con maíz, heno y alimento balanceado (ver sección ALIMENTACIÓN), por lo que la relación de 6 cabras por hectárea no aplica a nuestro caso, sino que la relación puede ser aún más grande.

Según indagaciones que realizamos en el sector caprino, las relaciones utilizadas son muy variadas, presentándose densidades de hasta 100 cabras por hectáreas, siempre que las condiciones climáticas para la regeneración del pasto sean favorables, haya buen riego del suelo y se equilibre la dieta de los animales de manera que las raciones de pasto que deseen consumir sean menores. Es por ello que la relación utilizada en nuestro proyecto será la de 42 cabras por hectáreas, densidad utilizada en Cabaña Piedras Blancas, en donde el ganado caprino de 500 cabras se expande en 12 hectáreas. A esa relación, se le calculará un 20% más para sobredimensionar el proyecto, lo que la relación cabras/hectárea final será de aproximadamente 35 cabras/hectárea.

Haciendo la proyección a los requerimientos del proyecto por año debido a la variabilidad propuesta por la reproducción de las cabras, se detalla a continuación las dimensiones de campo que deberán adquirirse año a año:

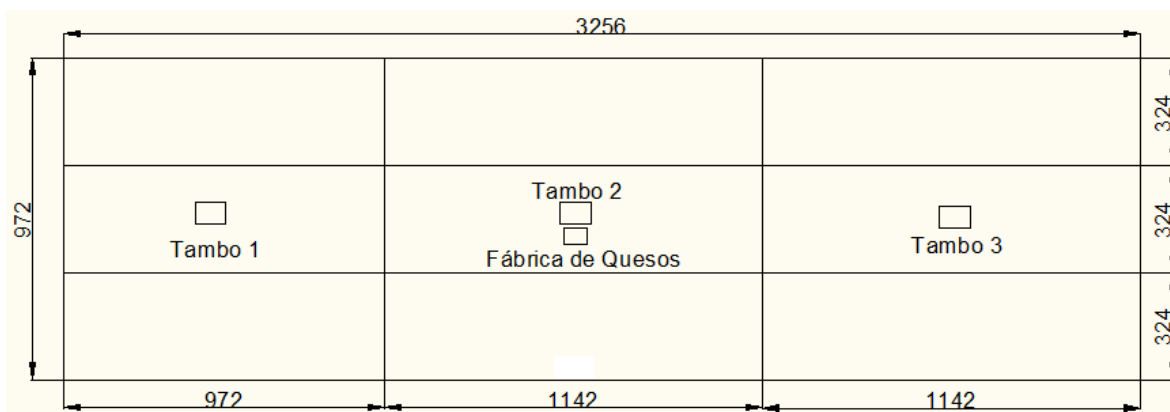
	TOTAL cabras hembras lecheras	Hectáreas necesarias	Hectáreas + 20%
Año 0	1000	24	29
Año 1	1000	24	29
Año 2	1800	43	52
Año 3	2600	62	75
Año 4	3040	73	88
Año 5	5120	122	147
Año 6	6752	161	194
Año 7	7000	167	201
Año 8	7000	167	201
Año 9	7000	167	201
Año 10	7000	167	201

	Cabritas	Hectáreas necesarias
Año 0	800	6
Año 1	1600	11
Año 2	2240	15
Año 3	3520	24
Año 4	4512	31
Año 5	6528	44
Año 6	9498	64
Año 7	11002	74
Año 8	11200	75
Año 9	11200	75
Año 10	11200	75

	Cabritos	Hectáreas necesarias
Año 0	800	3
Año 1	800	3
Año 2	1440	5
Año 3	2080	7
Año 4	2432	9
Año 5	4096	14
Año 6	5402	19
Año 7	5600	19
Año 8	5600	19
Año 9	5600	19
Año 10	5600	19

	Hectáreas necesarias TOTAL	Hectáreas + 20%	$\Delta$ por año
Año 0	33	40	40
Año 1	38	46	6
Año 2	63	76	30
Año 3	93	112	36
Año 4	113	136	24
Año 5	180	216	80
Año 6	244	293	77
Año 7	260	312	19
Año 8	261	314	2
Año 9	261	314	0
Año 10	261	314	0

A partir de estas tablas presentadas, sale a la luz la cantidad de hectáreas que debe poseer el campo sólo para la cría del ganado, alcanzando un total de 314 hectáreas y la distribución de una compra teórica de los lotes a medida que se avance con el proyecto. Lo que aquí no se indica es la distribución interna que existirá dentro del campo, lo que se detallará en otras secciones del presente trabajo.



Pero no sólo debe ser el campo lo suficientemente grande sólo para albergar a las cabras, sino también a todas las instalaciones donde ellas pasaran la noche, serán ordeñadas y alimentadas, además de otras diseñadas para almacenar los alimentos, tratar los residuos orgánicos y los estiércoles, almacenamiento de leche, manipuleo de alimentos, entre otras actividades, que si bien poseen su desarrollo en las páginas posteriores, se presenta aquí un resumen de los requerimientos reales de espacio detallados por las instalaciones de más envergadura que poseerán los tambo.

	GRUPO	CABRAS	Hectáreas Cabras	CABRITAS	Hectáreas Cabritas	CABRITOS	Hectáreas Cabritos	Hectáreas TAMBO	Hectáreas Refugio Cabritas	Hectáreas Refugio Cabritos	Biodigestores	HECTÁREAS TOTALES
TAMBO 1	1	700	20	1120	9	560	2		0,16	0,08		32,00
	2	700	20	1120	9	560	2	0,41	0,16	0,08	0,05	32,00
	3	700	20	1120	9	560	2		0,16	0,08		32,00
TAMBO 2	4	700	20	1120	9	560	2		0,16	0,08		32,00
	6	840	24	1344	11	672	3		0,19	0,10		38,00
	7	910	26	1456	12	728	3	0,48	0,21	0,10	0,06	42,00
TAMBO 3	5	700	20	1120	9	560	2		0,16	0,08		32,00
	9	840	24	1344	11	672	3		0,19	0,10		38,00
	8	910	26	1456	12	728	3	0,48	0,21	0,10	0,06	42,00
		7000	201	11200	90	5600	22	1,36	1,61	0,81	0,16	320

Observamos así, que el número de hectáreas aumenta en una pequeña medida, al mismo tiempo que se definen en qué sector está ubicada cada instalación y sus dimensiones aproximadas. Es por eso, que se recurrirá a la compra de un excedente de territorio para ajustar de esta manera los posibles errores de cálculo. Al fin y al cabo, un excedente de campo no es perjudicial para el proyecto, hasta lo beneficia, solamente hay que tener en cuenta que la inversión inicial será más elevada, pero el precio de la tierra siempre aumenta y la opción de vender siempre está vigente.

## DISEÑO PRODUCTIVO

### Salas de ordeño

El ordeño mecánico tiene como finalidad obtener leche que se ajuste a los criterios de calidad físico-química e higiénico-sanitaria que exigen las industrias y que viene marcada por las normativas europeas vigentes, y al mismo tiempo, facilitar las condiciones laborales y económicas del ganadero.

Un buen rendimiento horario y un buen funcionamiento de un sistema de ordeño mecánico depende de distintos factores asociados con el animal (nivel productivo, conformación de la ubre, adaptación al ordeño mecánico, etc.), con el ordeñador (habilidad, rutina empleada, experiencia, etc.) y con la instalación de ordeño (dimensionado, sala de espera, diseño y equipamiento de la sala de ordeño, componentes de la máquina, parámetros de ordeño, etc.).

Los sistemas de ordeño existentes en la actualidad, atendiendo a su grado de mecanización, forma física de la sala de ordeño y otras características pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Instalación móvil.
- Instalación fija:
  - Lineal (Sistema Casse).
  - Amarres autoblocantes.
  - Amarres de salida rápida.
  - Rotativas.

### Instalación móvil

Se trata de un equipo de ordeño portátil colocado sobre un carro con ruedas y que dispone de todos los componentes de la máquina necesarios para realizar el ordeño: motor, bomba de vacío, unidades de ordeño, pulsador, regulador de vacío, recipiente de recogida de leche, etc. El rendimiento horario con estos equipos no suele ser muy alto al ordeñarse solamente 2-4 animales al mismo tiempo, aunque siempre pueden ser mejorados si se



cuenta con un sistema de amarre. Este sistema solo tiene interés con un número bajo de animales.

### **Sistemas lineales**

Los sistemas de ordeño lineales discontinuos o sistema Casse, constan de una o dos plataformas en las que se sitúan los animales, y de un foso en medio, en el cual se ubica el ordeñador.

En este sistema, los animales entran en la sala situándose de modo perpendicular al foso, donde son inmovilizadas mediante diferentes sistemas de amarre. En una instalación puede colocarse una o dos plataformas (a ambos lados del foso), y un número de plazas por plataforma y de unidades de ordeño que tradicionalmente ha sido múltiplo de 6, aunque últimamente esto también ha cambiado y se fabrican prácticamente de todas las medidas.

Las salas de tipo Casse pueden tener instalada la conducción de leche a tres niveles: línea alta (LA), línea media (LM) y línea baja (LB). La diferencia entre estos tres diseños de la sala está en la altura a la que están situadas las entradas de la conducción de leche o del vaso medidor con respecto al nivel del suelo sobre el que se encuentran los animales. En LA esa altura es superior a 1,25 m, en LM esa altura debe de estar comprendida entre 0 y 1,25 m y, finalmente, en LB la conducción de leche se encuentra por debajo del nivel de las plataformas. En la práctica, se simplifica y se habla de LB y LA, estando en éste último grupo todas aquellas cuya conducción de leche está por encima de la plaza ocupada por los animales.

Aunque la mayor parte de las máquinas para cabras montadas en España en los últimos años poseen LB, en la decisión de instalar LA o LB hay que tener en cuenta diferentes aspectos del ordeño: organización y rutina de ordeño, efecto sobre el estado sanitario de la glándula mamaria, calidad de la leche y coste de la instalación. La LB suele ser un poco más cara que la LA, ya que requiere mayor longitud de conducciones, más capacidad de vacío, etc. A pesar de que se ha discutido mucho sobre este tema, sobre todo a cerca del efecto de la altura de la conducción de leche sobre la composición de la leche y la sanidad de la ubre, varios autores recorecomiendan basar la elección en otros factores como tamaño, rendimiento horario y coste.

Independientemente de la altura de la conducción de leche, es muy importante reducir posibles fluctuaciones de vacío ligadas a la conducción de leche, siendo muy importante para esto el dotar a la línea de leche de una ligera pendiente hacia el receptor (1,5-2%) y evitar en lo posible un elevado número de codos y reducciones de diámetro en la tubería.

Con respecto a los rendimientos horarios alcanzados en una sala de ordeño de éste tipo, solo se pueden dar unos valores orientativos. Estos rendimientos varían en función del número de plataformas, del número de plazas/ plataforma, del número de plazas/ unidad de ordeño y de los automatismos instalados (retiradores, alimentación automática, etc.), no obstante se puede hablar en términos generales de entre 90 y 200 cabras/ hora y operario.

En los últimos años se han realizado diferentes modificaciones en el diseño y componentes de la sala y se han introducido varios automatismos que permiten incrementar el tamaño de los rebaños o reducir la mano de obra necesaria. Entre ellos, se pueden citar los mecanismos automáticos que facilitan la distribución del concentrado, la automatización de las puertas de entrada y de salida y los empujadores automáticos en la sala de espera.

Los amarres de la sala de ordeño suelen llevar un comedero para la distribución de pienso, que puede estar automatizado, y que facilita la entrada de los animales en la sala. Con respecto a la organización de los procesos de entrada, colocación y salida de los animales, puede realizarse de diferentes formas dependiendo del sistema de amarre utilizado.

### **Amarres autoblocantes**

Una opción es colocar un comedero con un sistema de autocaptura en cascada, que obliga a los animales a situarse ordenadamente uno a continuación de otro, ya que solo cuando un animal queda colocado en su lugar deja entonces espacio para que se coloque el siguiente (sistema de amarre autoblocante fijo). Este sistema, aunque está disponible para todos los tamaños de sala de ordeño, generalmente solo se recomienda para plataformas de hasta 12 plazas.

Otra opción es la de utilizar una cornadiza que se desplaza, antes del ordeño, en sentido contrario al foso facilitando el acceso libre de los animales a los puestos de ordeño, y posteriormente, la cornadiza y los animales se vuelven a desplazar hacia el foso (sistema de amarre autoblocante móvil). A diferencia del sistema fijo, los dispositivos de autocaptura en los sistemas autoblocantes móviles actúan de forma individual e independiente uno del otro, sin necesidad de que los animales sigan un orden de colocación. Las cabras van entrando y buscan un lugar en el cual colocarse, cuando el animal ocupa su puesto queda bloqueado por el cuello, y una vez que todas las plazas son ocupadas el amarre se desplaza hacia el foso, ya sea de forma manual (con una manivela) o automática, con el fin de acercar la ubre de los animales al ordeñador. Este sistema es uno de los más utilizados en caprino, ya que puede ser utilizado tanto en salas pequeñas (<12 plazas) como grandes (hasta 24 o 36 plazas/plataforma), aunque presenta también algunos inconvenientes importantes. Uno de los inconvenientes es que es necesario contar los animales a la entrada de la sala para que entre un número de animales igual al número de plazas disponibles, y otro es, que el ordeñador suele tener que subir al foso a colocar algunos animales en su sitio.

### **Amarres de salida rápida**

La aparición de los amarres de salida rápida ha solucionado gran parte los inconvenientes de los anteriores sistemas, ya que permiten la entrada secuencial de los animales, su separación en el puesto de ordeño y la salida agrupada de éstos. Los animales pasan a la sala y ocupan la única plaza que se encuentran abierta, al colocarse un animal en su plaza abre la puerta de la plaza siguiente, y así sucesivamente. Una vez realizado el ordeño, se acciona un automatismo que libera a los animales mediante un sistema neumático ó eléctrico que puede ser, con variantes, de dos tipos: dando la cornadiza un giro de 90º permitiendo la salida frontal de los animales, o elevando el sistema de puertas de separación permitiendo la salida de los animales de forma lateral. Los sistemas de salida rápida frontal, aunque requieren mayor espacio, son mucho más rápidos que los de salida lateral y permiten obtener un rendimiento horario ligeramente superior. Ambos sistemas

se comercializan habitualmente para plataformas de 12, 18, 24 y 36 plazas, aunque también existen explotaciones de cabras funcionando con salas de hasta 2x50 plazas.

### **Salas de ordeño rotativas**

Las salas de ordeño rotativas suelen emplearse para el ordeño de rebaños de tamaño medio-grande, ya que son capaces de alcanzar rendimientos horarios muy elevados. Este tipo de estructuras consiste en una plataforma circular giratoria, con cornadizas autoblocantes, que se mueve al tiempo que se ordeñan los animales. La distribución de la alimentación está totalmente automatizada. Al ascender los animales a la plataforma, introducen la cabeza en el comedero y quedan bloqueados por el cuello, un operario coloca las pezoneras y éstas se retiran al final del ordeño generalmente mediante un retirador automático de pezoneras. Al final del recorrido, los animales son liberados sin que la plataforma se detenga en ningún momento.

Las salas rotativas pueden ser de ordeño interior o de ordeño exterior, según esté el ordeñador colocado dentro o fuera de la plataforma. Las más habituales son las de ordeño interior, ya que permiten un trabajo más cómodo para el ordeñador y un mejor control de todos los juegos de ordeño debido a que todas las ubres están a la vista.

El ordeño en estas salas suele realizarse empleando rutinas simplificadas, ya que el objetivo que se persigue con estos equipos es ordeñar el mayor número de animales posible con el menor número de operarios. Se suele suprimir el apurado a máquina, de forma que una persona coloca pezoneras a la entrada y otra persona se ocupa del post-dipping a la salida. A lo sumo, en salas de gran tamaño, otra persona supervisa el desarrollo del proceso (entrada de animales, caídas de pezoneras, etc.). Con este tipo de salas se pueden alcanzar rendimientos de hasta 500 animales/ hora con 3 personas realizando una buena rutina de ordeño.

### **Instalación de ordeño rotativo**

Se entiende por instalación (o máquina) de ordeño un conjunto de componentes, compacto o no, que es capaz de extraer la leche de las vacas, ovejas, cabras u otros animales, almacenarla y/o transportarla hasta un recipiente donde se enfría o se dispone de ella.

También es interesante definir una unidad de ordeño, que es el conjunto de componentes que son necesarios para ordeñar un animal y que pueden repetirse en una instalación, con el fin de ordeñar simultáneamente varios animales.

Se puede considerar que el sistema y componentes de ordeño son los mismos ya se trate de máquinas compactas, instalaciones en plaza o sala, o sistemas de ordeño automático (figura 1). Dependiendo del sistema de ordeño en cuestión estos componentes pueden variar en forma, tamaño, funcionamiento y otras características, aunque los principios de funcionamiento sean los mismos.

Los principales tipos de máquinas de ordeño son las siguientes:

- Máquina de ordeño con cubo: máquina de ordeño en la que la leche fluye desde uno o dos juegos de ordeño hasta un cubo móvil conectado al sistema de vacío
- Máquina de ordeño con conducción de leche: máquina de ordeño en la que la leche fluye desde el juego de ordeño por una conducción que tiene la doble función de proporcionar el vacío de ordeño y transportar la leche hasta un receptor. Esta máquina corresponde tanto a las instalaciones de ordeño en plaza como de ordeño en sala.
- Máquina de ordeño con depósito medidor de leche: máquina de ordeño en la que la leche fluye desde el juego de ordeño a un depósito medidor de leche bajo vacío conectado a la conducción de vacío de ordeño.

## **Componentes**

Los componentes básicos se consideran aquéllos imprescindibles para el funcionamiento de una instalación de ordeño como son: bomba de vacío, conducciones de aire (vacío), interceptor, regulador, pulsador y unidad de ordeño; también se consideran básicos, según el sistema considerado, los siguientes componentes: conducción de leche, receptor, depósito sanitario y extractor de leche en los sistemas de ordeño en plaza o sala, y las ollas en los sistemas de ordeño con cubo (olla) en plaza o compactos de carrito.

Los componentes accesorios son los que se añaden a la instalación para realizar una función que facilita o garantiza un mejor ordeño como, por ejemplo, el tanque distribuidor o los retiradores automáticos, o sirve para portar alguna medición útil como los depósitos medidores, medidores electrónicos de leche, detectores de mamitis, etc.

### **Sistemas de vacío y pulsación**

1. Grupo motobomba: motor eléctrico, conexión con la bomba, bomba de vacío (cuerpo de la bomba, escape y sistema de lubricación)
2. Conducciones de aire y vacío
3. Grifo de vacío
4. Grifo de pulsación
5. Válvula de drenaje
6. Vacuómetro
7. Interceptor
8. Tanque distribuidor
9. Depósito sanitario
10. Regulador
11. Tubo largo de pulsación
12. Pulsadores
13. Tubo de vacío

### **Juego de ordeño**

1. Colector
2. Cámara de distribución de pulsación
3. Pezonera
4. Tubo corto de leche
5. Tubo corto de pulsación

### **Sistema de leche**

1. Tubo largo de leche
2. Grifo de leche
3. Boquilla de entrada de leche
4. Conducción de leche
5. Depósito medidor de leche
6. Medidor de leche
7. Conducción de transporte de leche
8. Receptor
9. Extractor
10. Bomba de leche
11. Conducción de evacuación de leche.

## SISTEMA DE ORDEÑE SELECCIONADO

En base a las características que presentara el desarrollo de este proyecto en cuanto a las dimensiones de sus características, no es necesario hacer un análisis muy profundo para determinar que en estado estacionario, las instalaciones productivas deben estar preparadas para procesar entre 6000 y 7000 cabras por día, por lo tanto, la disposición del tambo y la tecnología que se adoptará deben permitir el buen manejo de los animales y aprovechar el mayor rendimiento del tiempo disponible para trabajar.

Si recorremos párrafos anteriores, en la sección dedicada a explicar brevemente los diferentes diseños de sala de ordeño, nos encontramos con que dos disposiciones podrían ajustarse a la explotación caprina de nuestro caso, a saber:

1. Sistema lineal con amarre de salida rápida
2. Sistema de sala de ordeño rotativa

Se analizarán ambos casos y se compararán para determinar cuál es el mejor sistema para mejorar la productividad.

### **Sistema lineal con amarre de salida rápida frontal 90°**

Este sistema posee la característica de que cada operario se encarga de una determinada sección de la sala de ordeño, atendiendo siempre los mismos puntos en donde las cabras se colocan para ser ordeñadas. El operario es el encargado de hacer entrar a los animales, esperar que se acomoden, ordeñarlos y liberarlos. Naturalmente, este sistema está pensado con una fosa intermedia entre cada corral de ordeño.

Así mismo, antes de pasar al análisis, se definirán algunos términos.

1. El término “máquina” define a cada corral dispuesto para ordeñar 12 cabras. Esta cantidad define un lote.
2. En el tiempo de carga se contempla el tiempo en que un lote se coloca en los 12 cupos por cada máquina y el tiempo en que el operario le coloca las pezoneras.

3. En el tiempo de descarga se contempla el tiempo que el operario tarda en remover las pezoneras y el tiempo en que el lote de cabras abandona la máquina.

CONDICIONES DE TRABAJO		
		En horas
Tiempo disponible por rutina (min)	150	2,5
Máxima cantidad de cabras a ordeñar	7000	
Máquina (en cabras)	12	Un lote
Tiempo de carga (min)	2,00	TIEMPO DE CICLO
Tiempo de descarga (min)	1,17	
Tiempo de ordeño (min)	3,00	
<b>Tiempo de Ciclo (por lote de cabras)</b>	<b>6,17</b>	
Lotes por rutina EN CADA MÁQUINA	24,32	
Cabras procesadas por lote (en una rutina)	291,89	
Número de lotes por operario	1,95	

	Cabras por Corral	Máquinas por corral		Número de operarios por corral			Asignación de máquina por operario		Cabras atendidas por operario		Cabras por operario por hora
		Teórico	Real	Teórico	Real	Utilización	Teórico	Real	En simultáneo	Por rutina	
CORRAL 1	700	2,398	3	1,54	2,00	77,03%	1,56	1,5	18	437,84	175
CORRAL 2	700	2,398	3	1,54	2,00	77,03%	1,56	1,5	18	437,84	175
CORRAL 3	700	2,398	3	1,54	2,00	77,03%	1,56	1,5	18	437,84	175
CORRAL 4	700	2,398	3	1,54	2,00	77,03%	1,56	1,5	18	437,84	175
CORRAL 5	700	2,398	3	1,54	2,00	77,03%	1,56	1,5	18	437,84	175
CORRAL 6	840	2,878	3	1,54	2,00	77,03%	1,87	1,50	18	437,84	175
CORRAL 7	910	3,118	4	2,05	3,00	68,47%	1,52	1,33	16	389,19	155
CORRAL 8	910	3,118	4	2,05	3,00	68,47%	1,52	1,33	16	389,19	155
CORRAL 9	840	2,878	3	1,54	2,00	77,03%	1,87	1,50	18	437,84	175
	7000	23,98	29	14,89	20	74,46%					

En el siguiente cuadro se observa el máximo de cabras que se poseerán cada año y se resalta el mes de febrero, debido a que es el único mes en donde se ordeña la totalidad del plantel de cabras.

DISTRIBUCIÓN DE CABRAS A ORDEÑO POR MES											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TOTAL	1000	1000	1800	2600	3040	5120	6752	7000	7000	7000	7000
Febrero	1000	1000	1800	2600	3040	5120	6752	7000	7000	7000	7000



	Cero Corrales	CORRAL 1	CORRAL 2	CORRAL 3	CORRAL 4	CORRAL 5	CORRAL 6	CORRAL 7	CORRAL 8	CORRAL 9
Máquinas	0	3	3	3	3	3	3	4	4	3
Cabras por corral por rutina	0	875	875	875	875	875	875	1167	1167	875
Máximo de Cabras										
Año 0	1000	Construyo	Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo
Año 1	1000	Construido	Construido	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo
Año 2	1800	Construido	Construido	Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo
Año 3	2600	Construido	Construido	Construido	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo
Año 4	3040	Construido	Construido	Construido	Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo
Año 5	5120	Construido	Construido	Construido	Construido	Construyo	Construyo	No Construyo	No Construyo	No Construyo
Año 6	6752	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construyo	Construyo	No Construyo
Año 7	7000	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	No Construyo
Año 8	7000	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	No Construyo
Año 9	7000	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	No Construyo
Año 10	7000	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	Construido	No Construyo

Es relevante aquí, que si bien se separan a las cabras en nueve corrales, con construir ocho estaciones de ordeñe alcanza para absorber toda la demanda.

	Incremento la capacidad	Capacidad Instalada	Demanda	Exceso	Utilización
Año 0	1750	1750	1000	750	57,14%
Año 1	0	1750	1000	750	57,14%
Año 2	875	2625	1800	825	68,57%
Año 3	0	2625	2600	25	99,05%
Año 4	875	3500	3040	460	86,86%
Año 5	1750	5250	5120	130	97,52%
Año 6	2334	7584	6752	832	89,03%
Año 7	0	7584	7000	584	92,30%
Año 8	0	7584	7000	584	92,30%
Año 9	0	7584	7000	584	92,30%
Año 10	0	7584	7000	584	92,30%

### Sistema de sala de ordeñe rotativa

Este tipo de sistema presenta muchísimas mejoras de la eficiencia del proceso, ya que los operarios están fijos y lo que se desplaza en todo momento son las cabras, que al moverse individualmente, disminuyen los tiempos para que las mismas estén listas para ordeñar. Al estar las especificaciones del fabricante, se toma como dato que cada máquina de 48 posiciones puede procesar hasta 500 cabras por hora utilizando sólo 3 operarios.

Máxima cantidad de Cabras	7000
<b>Tiempo para rutina de ordeño</b>	
Minutos	150
Horas	2,5
Capacidad de la máquina (Cabras/Hora)	500
Operarios por Máquina	3
Cantidad de Máquinas	6
Operarios Totales	18

DISTRIBUCIÓN DE CABRAS A ORDEÑO POR MES											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TOTAL	1000	1000	1800	2600	3040	5120	6752	7000	7000	7000	7000
Febrero	1000	1000	1800	2600	3040	5120	6752	7000	7000	7000	7000

		Cero Corrales	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5	Máquina 6
Cabras por rutina		0	1250	1250	1250	1250	1250	1250
	Cabras							
Año 0	1000		Compro	No Compro	No Compro	No Compro	No Compro	No Compro
Año 1	1000		Comprado	No Compro	No Compro	No Compro	No Compro	No Compro
Año 2	1800		Comprado	Compro	No Compro	No Compro	No Compro	No Compro
Año 3	2600		Comprado	Comprado	Compro	No Compro	No Compro	No Compro
Año 4	3040		Comprado	Comprado	Comprado	No Compro	No Compro	No Compro
Año 5	5120		Comprado	Comprado	Comprado	Compro	Compro	No Compro
Año 6	6752		Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Compro
Año 7	7000		Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado
Año 8	7000		Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado
Año 9	7000		Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado
Año 10	7000		Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado	Comprado

	Incremento	Capacidad Instalada	Demanda	Exceso	Utilización
Año 0	1250	1250	1000	250	80,00%
Año 1	0	1250	1000	250	80,00%
Año 2	1250	2500	1800	700	72,00%
Año 3	1250	3750	2600	1150	69,33%
Año 4	0	3750	3040	710	81,07%
Año 5	2500	6250	5120	1130	81,92%
Año 6	1250	7500	6752	748	90,03%
Año 7	0	7500	7000	500	93,33%
Año 8	0	7500	7000	500	93,33%
Año 9	0	7500	7000	500	93,33%
Año 10	0	7500	7000	500	93,33%

## Conclusión

Luego de presentar en números ambos tipos de sistemas podemos resaltar diferencias a favor del sistema rotativo, los cuales se detallan a continuación:

1. Con el sistema rotativo disminuye la cantidad de operarios en 2.
2. Las utilizaciones del sistema rotativo son más aceptables que las del sistema lineal. Se denota que en los primeros años las utilizaciones son muy bajas, desperdiciando la capacidad, mientras que en el año 3 y el año 5 alcanzan valores de 99,05% y 97,57%, dando muy poco margen a los operarios para poder cumplir con el objetivo.
3. La necesidad de menor cantidad de salas rotativas en comparación del sistema lineal garantiza una menor dispersión de las cabras, por lo tanto, mayor control de las mismas.
4. Las salas rotativas vienen estandarizadas, con especificaciones del fabricante que permiten conocer el desempeño normal de la máquina ya que ésta es la que determina el ritmo de trabajo, mientras que el sistema lineal se basa más en un estudio de tiempos y depende más de la habilidad y destreza del operario y de la conducta de las cabras, es decir, los individuos y animales determinan la velocidad del proceso, hay más posibilidad de errores.
5. La sala rotativa produce una demanda mayor de energía eléctrica, lo que es una desventaja en comparación del sistema lineal.
6. A la sala rotativa se le debe realizar mejor mantenimiento debido a que posee un sistema de movimiento complejo que no puede fallar para un correcto desempeño.

Por lo tanto, analizando los resultados mostrados anteriormente deducimos que la sala rotativa es la que mejor se adapta al proyecto, por requerir de menos personal, tener una utilización aceptable y determinar el ritmo de producción.

Vale aclarar que aún no contemplamos la parte económica, clave para la elección del sistema, y en donde la sala rotativa está en relación de desventaja frente al sistema lineal.

## DIMENSIONAMIENTO DE LOS CORRALES

Los corrales donde las cabras lecheras permanecerán los instantes previos a pasar por la sala de ordeño y en donde las mismas pasaran la noche.

Como se encuentra bien detallado en páginas anteriores, el plantel completo de las siete mil cabras se encontrará dividido en nueve lotes diferentes, lo que hace que se deban construir un corral diferente para cada uno de estos lotes. Así mismo, los corrales deben estar diseñados de manera que se puedan alimentar a los animales y limpiar los suelos de manera eficiente, proporcionando un ambiente propicio para que los animales se sientan cómodos durante la estadía.

Debido a que diariamente las cabras deben ser encerradas en sus corrales, las distancias que ellas deben recorrer deben de minimizarse para que los animales no deban realizar un desgaste innecesario de energía, además de que resultaría conflictivo y desorganizado el hecho de que 7.000 cabezas se muevan alrededor de 450 hectáreas. Por dicha razón, se decide descentralizar la sala de ordeño, pasando de una grande y central a tres salas distribuidas en el territorio, asociando una de ellas cada tres grupos de cabras, los cuales estarán conformados por dos sectores de 2.450 (un grupo de 700, uno de 840 y uno de 910) y uno de 2.100 (tres grupos de 700).

Es así, que se construirán dos líneas de corrales, cada una de las cuales se encontrará atravesada por una línea divisoria donde se colocará una cinta transportadora de alimento, pudiendo así alcanzar a todos los animales por una vía rápida y sencilla, aunque más sofisticada y automatizada que la alimentación manual (ver sección ALIMENTACIÓN). De esta manera todos los corrales quedarán divididos en dos secciones, cada una de las cuales contendrá a la mitad de las cabras asignadas a dicho corral.

Es así, que los corrales del 1 al 5 que contendrán 700 cabras cada uno, alojarán 350 en cada mitad, del mismo modo que los corrales 6 y 9 poseerán 840 tendrán 420 de cada lado y los corrales 7 y 8 de 910 se dividirán en dos zonas de 455 animales.

Los corrales están conectados a dos pasillos laterales conectores que a su vez estarán conectados con los dos núcleos de ordeño que habrá a cada lado de los corrales,

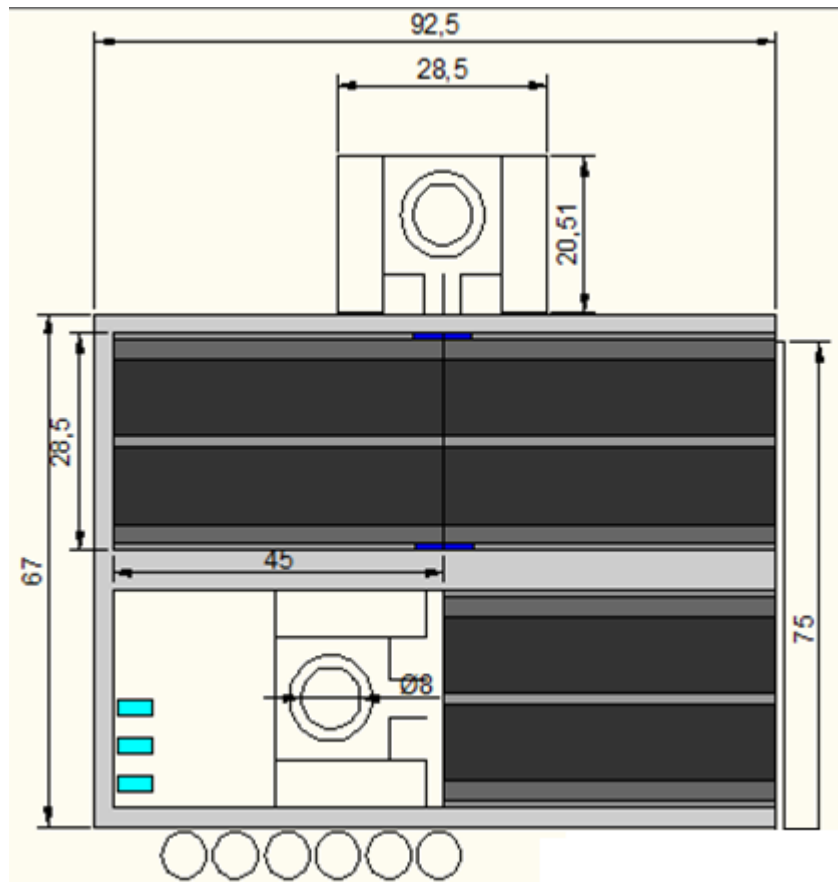
salas que se reconectarán con los pasillos o con salidas hacia al campo para regresar a sus lugares originales de estadía

En cuanto al dimensionamiento del área necesaria para la construcción de los corrales de espera serán necesarios 4.092 m<sup>2</sup> para el tambo 1 y para los tambos 2 y 3 la superficie a ocupar será de 4.767 m<sup>2</sup>, cuyo detalle se anexa a continuación:

ÁREA NECESARIA PARA CORRALES Y PASILLOS			
TAMBO 1	Cabras	Área (m <sup>2</sup> )	Pasillo largo (m2)
Corral 1	700	1118	688
Corral 2	700	1118	Pasillo ancho (m2)
Corral 3	700	1118	50
	2100	3354	
<b>Área Total (m2)</b>		<b>4092</b>	

TAMBO 2	Cabras	Área (m <sup>2</sup> )	Pasillo largo (m2)
Corral 4	700	1118	803
Corral 6	840	1342	Pasillo ancho (m2)
Corral 7	910	1454	50
	2450	3914	
<b>Área Total (m2)</b>		<b>4767</b>	

TAMBO 3	Cabras	Área (m <sup>2</sup> )	Pasillo largo (m2)
Corral 5	700	1118	803
Corral 8	910	1454	Pasillo ancho (m2)
Corral 9	840	1342	50
	2450	3914	
<b>Área Total (m2)</b>		<b>4767</b>	



La superficie de cada corral estará íntegramente forrada por cubiertas de goma para mejorar la estabilidad, seguridad y comodidad de las cabras. Ello estimula las visitas a la valla de separación de alimento y el abrevadero, lo que aumenta la ingesta de alimento y, con ello, una mayor producción de leche. También resulta más fácil detectar las cabras en celo, ya que se mueven con más naturalidad. La base estriada aumenta la comodidad de la superficie y la suavidad, al tiempo que permite que fluyan a través los líquidos vertidos. Permite una fácil limpieza y un mejor drenaje, lo que favorece unos suelos más secos y unas pezuñas más sanas, aunque el 66,7% de la superficie estará destinada para que las cabras duerman, mientras que el otro 33,3% poseerá el sistema de acopio del estiércol por parte de una arrobadera.

### **Corrales para las crías**

Los corrales para las cabritas y cabritos estarán dimensionados para el mismo espacio que se calculó para las cabras lecheras adultas, ya que en el caso de las cabritas pasarán dos años antes de pasar a formar parte del plantel productor de leche, por lo que su tamaño será el de una cabra adulta. En el caso de las cabritas más pequeñas y los cabritos (que pasarán sólo 6 meses en el corral), al poseer más espacio del necesario favorecerá que todos puedan alcanzar la ración correspondiente a la hora de la alimentación, ya que si no son bien alimentados en sus primeros días, el desarrollo del animal no será el mejor, tanto para la producción de leche como para faenarlos.

### **Corrales**

Para los efectos de los corrales internos, se utilizarán corrales de caño galvanizado. Tomando las medidas presentadas anteriormente se necesitarán 1.277 metros (sin tener en cuenta las tranqueras).

### **Tranqueras**

Las tranqueras necesarias para conectar todo los campos, y permitir el desplazamiento de las cabras y las personas también dentro de los corrales alcanzan un número aproximado de 70. Puede que este número no sea exacto pero se ajustará conforme el proyecto se vaya desarrollando a lo largo del tiempo.

### **Goma para revestimiento del suelo**

Para revestir el suelo y así facilitar la limpieza, además de ofrecer una superficie de apoyo más agradable a los animales se recubrirá toda la superficie dentro del tambo. Aproximadamente 3.270 m<sup>2</sup>. La subdivisión será de 8.400 m<sup>2</sup> para los corrales de las cabras productoras, 20.000 m<sup>2</sup> para los corrales de los cabritos y cabritas y 1870 m<sup>2</sup> para los almacenes de rollos de heno.

## ALMACENAMIENTO DE LECHE: TANQUES DE ENFRIAMIENTO Y SILOS

Los tanques de enfriamiento para el almacenamiento de la leche deben calcularse para el estimativo de producción de cada tambo, teniendo en cuenta expansiones futuras por la posible existencia de un resultado exitoso de la investigación y desarrollo lechera en la que la empresa invertirá año a año para mejorar la genética de las cabras y así aumentar la producción (también será posible amortiguar este aumento de la producción lechera si se aumenta la capacidad diaria de producción del sector quesero).

Una vez obtenida la leche pasteurizada se debe almacenar en los tanques de enfriamiento a una temperatura de 4°C hasta llegada la hora de su uso.

Los volúmenes que se manejarán diariamente en los tres tambos se detallan a continuación. Vale aclarar que se presentan diferentes tablas para distintos intervalos de tiempo a fin de esclarecer las diferentes situaciones que se presentarán y los requerimientos diarios de leche para la producción de quesos.

Para empezar, es necesario remarcar nuevamente que el proyecto aumentará año a año su tamaño hasta llegar a su máxima expansión en el año 7, esto quiere decir que cada año se poseerán más animales. Por lo tanto, resulta imprescindible la construcción de todos los tambos a la vez por la alta inversión que ellos requieren y la capacidad ociosa que se generaría. Es así, que se comenzará a construir el tambo número dos (TAMBO 2) que es uno de los dos tambos de mayor capacidad, y en la medida que el proyecto así lo requiera se continuarán progresivamente con las demás instalaciones.

En cuanto a identificación de las cabras por lote, a pesar que todas estén compartiendo los mismos espacios, la clasificación existirá desde siempre y se irán agrupando y juntando en la medida en que se construyan los demás tambos. La siguiente tabla muestra los totales de cabras por año y los momentos de construcción de cada uno de los tambos.



CABRAS POR TAMBO POR AÑO												
TAMBO	Cabras	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	30%	300	300	540	780	912	1536	2026	2100	2100	2100	2100
2	35%	350	350	630	910	1064	1792	2363	2450	2450	2450	2450
3	35%	350	350	630	910	1064	1792	2363	2450	2450	2450	2450
<b>Total</b>		1000	1000	1800	2600	3040	5120	6752	7000	7000	7000	7000
Construir Tambo		2	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1

DISTRIBUCIÓN REAL DE CABRAS POR AÑO											
TAMBO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	0	0	0	0	0	1536	2026	2100	2100	2100	2100
2	1000	1000	1800	1300	1520	1792	2363	2450	2450	2450	2450
3	0	0	0	1300	1520	1792	2363	2450	2450	2450	2450

UTILIZACIÓN DE CADA TAMBO POR AÑO											
TAMBO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	-	-	-	-	-	73%	96%	100%	100%	100%	100%
2	41%	41%	73%	53%	62%	73%	96%	100%	100%	100%	100%
3	-	-	-	53%	62%	73%	96%	100%	100%	100%	100%

A continuación, se presentan las tablas explicativas de los niveles de producción de leche diarios por día en cada uno de los años y las diferentes cantidades de producción y almacenamiento durante la semana laboral (lunes a viernes), fines de semana y la cantidad teórica que deberá implementarse en el proceso productivo de quesos para que no haya desbalances en la producción ni se comiencen a generar stocks indeseados.

PRODUCCIÓN DIARIA DE CADA TAMBO POR AÑO											
TAMBO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	450	490	960	1509	1920	3519	5052	5700	6204	6753	7350
2	525	571	1120	1760	2240	4106	5894	6650	7238	7878	8575
3	525	571	1120	1760	2240	4106	5894	6650	7238	7878	8575

PRODUCCIÓN POR FIN DE SEMANA POR AÑO											
TAMBO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	919	999	1938	3036	3859	7058	10122	11420	12428	13525	14719
2	1069	1162	2258	3539	4499	8231	11806	13320	14496	15776	17169
3	1069	1162	2258	3539	4499	8231	11806	13320	14496	15776	17169

PRODUCCIÓN POR SEMANA (Lunes a Viernes)											
TAMBO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	2264	2463	4812	7543	9599	17597	25258	28501	31021	33764	36750
2	2639	2871	5611	8800	11199	20530	29468	33251	36192	39392	42875
3	2639	2871	5611	8800	11199	20530	29468	33251	36192	39392	42875

LECHE POR SEMANA + FIN DE SEMANA											
TAMBO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	3183	3461	6750	10580	13458	24655	35381	39921	43449	47289	51469
2	3708	4033	7869	12340	15698	28761	41274	46571	50688	55168	60044
3	3708	4033	7869	12340	15698	28761	41274	46571	50688	55168	60044

LITROS DE LECHE A PROCESAR POR DÍA (Lunes a Viernes)											
TAMBO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	637	692	1350	2116	2692	4931	7076	7984	8690	9458	10294
2	742	807	1574	2468	3140	5752	8255	9314	10138	11034	12009
3	742	807	1574	2468	3140	5752	8255	9314	10138	11034	12009

Es imprescindible aclarar que los fines de semana la empresa no producirá quesos, por lo tanto, esa aclaración se traduce en que la leche que se produzca durante los fines de semana debe ser acumulada y almacenada durante dos días a una temperatura de 4°C para que pueda ser utilizada el día lunes y no deteriore la calidad del producto. Si tenemos en cuenta que durante el fin de semana es el único momento en donde se acumula la producción mayor que un día y que, además, los litros por día que se procesarán son mayores que los litros que se producen, es evidente que si la capacidad de almacenamiento soporta el stock de leche de los fines de semana, podrá soportar cualquier acumulación de leche que se produzca durante los demás días.

Analizando las cantidades calculadas, se extraerán los valores máximos de cada uno de los tambos, se instalarán un tanques capaces de absorber la demanda de los fines de semana y otros capaces de absorber la demanda diaria, la razones de establecer este sistema son las siguientes:

1. Permite más flexibilidad en caso de que haya acumulaciones de leche imprevistas.
2. Permite una mejor limpieza y mantenimiento de los tanques de enfriamiento sin interrumpir los procesos de ordeño.
3. No causa retrasos los sábados, domingos y lunes.

4. En caso de que un equipo se rompa se posee un equipo auxiliar que otorga un margen de almacenamiento hasta que se solucione el problema.
5. Se puede hacer la inversión paulatinamente, ya que no se requerirán todos los tanques en simultáneo.

Como se explicó anteriormente y en reiteradas veces, la construcción de los tambos será progresiva, comenzando por el TAMBO 2, con un tanque refrigerante capaz de absorber la producción diaria y otro capaz de absorber la producción de los fines de semana. Si bien los primeros tres años se trabaja sólo con un tambo el dimensionamiento del tanque se piensa pensando hasta el año cuatro inclusive, que como se verá, por la construcción del TAMBO 3, se generará una utilización menor de cada tambo con una cantidad inferior aunque similar de animales. Así, quedan determinados de la siguiente manera:

	Año	Leche acumulada (litros)	Tanque a instalar
<b>TAMBO 2</b>	0	3058	6750
	1	3323	<b>Tanque a instalar</b>
	2	6455	7500

Y para los siguientes dos años:

	Año	Leche acumulada (litros)		
<b>TAMBO 2</b>	3	5058	<b>Tanque instalado</b>	<b>Tanque instalado</b>
	4	6428	7500	6750
<b>TAMBO 3</b>	3	5058	<b>Tanque a instalar</b>	<b>Tanque a instalar</b>
	4	6428	7500	6750

A partir del año 5 se construye el último tambo y en el año 6 casi se alcanzan los niveles máximos de animales por tambo, para que estos funcionen a la capacidad de diseño en el año 7, por lo tanto se procede a la construcción de los tambos con la capacidad máxima de diseño para el normal funcionamiento de los mismos. Los tanques ya instalados de capacidades de 7.500 y 6.750 litros se venderán y se reemplazarán por los tanques que puedan operar en los niveles deseados:

	Año	Leche acumulada (litros)	Tanque a instalar
<b>TAMBO 1</b>	5	7058	8000
	6	10122	
	7	11420	
	8	12428	
	9	13525	Tanque a instalar
	10	14719	16000
<b>TAMBO 2</b>	5	8231	Tanque a instalar
	6	11806	8600
	7	13320	
	8	14496	
	9	15776	Tanque a instalar
	10	17169	18000
<b>TAMBO 3</b>	5	8231	Tanque a instalar
	6	11806	8600
	7	13320	
	8	14496	
	9	15776	Tanque a instalar
	10	17169	18000

Vale la aclaración que los grandes tanques de 16.000 y 18.000 litros son los destinados al mayor almacenamiento que se producirá, es decir, a la producción de los fines de semana, pero debido a que esa capacidad es para el propósito de almacenar los últimos años, donde supuestamente no aumentará el número de cabras pero sí el rendimiento lechero, es conveniente dividir esos grandes tanques en dos más pequeños pero con la misma capacidad; por lo tanto el tanque de 16.000 litros se reemplazará por dos tanques de 8.000 litros y los dos tanques de 18.000 litros por dos de 9.700 litros (en total serían cuatro).

La leche que se produzca en los tambos será trasladada en camiones cisterna hasta la fábrica productora de quesos debido a las distancias que hay que recorrer y las cantidades a transportar. Si se transporta más leche que la requerida para la producción de quesos diaria, se dispondrán de silos de almacenamiento que mantendrán las temperaturas por 3 ó 4 días, suficiente tiempo para que se conserven las propiedades de la leche sin deteriorarse su calidad. Cada tambo poseerá su propio camión, es decir, habrá un total de tres camiones.

Al igual que los tanques de enfriamiento, la instalación de los silos se hará progresivamente conforme se vayan requiriendo, pensados para poder almacenar lo producido los fines de semana. La progresión será la siguiente:

INVERSIÓN PROGRESIVA POR AÑO PARA LOS SILOS			
Año	Leche	Silos (litros)	Acumulado
0	3.058	5.000	5.000
1	3.323		5.000
2	6.455	5.000	10.000
3	10.115		10.000
4	12.857	5.000	15.000
5	23.520	10.000	25.000
6	33.735	10.000	35.000
7	38.059	5.000	40.000
8	41.420	5.000	45.000
9	45.077	5.000	50.000
10	49.058		50.000

**Equipos electrógenos:** Si bien las instalaciones contarán con biodigestores diseñados para la digestión anaeróbica de los desechos orgánicos originados en los corrales con los cuales se producirá metano para la posterior generación de energía eléctrica, cada uno de los tambos estará equipado con un grupo electrógeno para poder cubrir la demanda energética del tambo, para poder soportar la demanda energética de los tanques de enfriamiento, ya que un corte en la cadena de frío desencadenará en una pérdida de calidad de la leche con su posterior eliminación del proceso productivo.

## RECOLECCIÓN DE ESTIÉRCOL

La limpieza del corral está estrictamente relacionada con el mantenimiento del mismo, y no sólo es importante para que las instalaciones se mantengan preservadas de manera tal que su vida útil se prolongue, sino es esencial para acrecentar el bienestar del animal. Los dos grandes desechos que se engloban en esta área de las instalaciones son los desechos sólidos y los desechos líquidos. Dentro de los primeros se hacen presentes en relevancia la materia fecal y restos de comida, mientras que las aguas de lavado de las ordeñadoras y lavado de los suelos componen el aporte líquido. A todo esto, se le suman las aguas residuales provenientes de los baños y vestuarios del personal<sup>14</sup>.

El manejo eficiente del estiércol incrementa la higiene del ordeño y el bienestar del ganado. También mejora la calidad del aire del establo, puesto que reduce los niveles de amoníaco y de gases nitrosos de la atmósfera. Un sistema de estiércol bien diseñado y gestionado preserva el valor fertilizante de estos residuos. También ayuda a reducir las filtraciones a ríos, lagos y aguas subterráneas.

El tipo de animal, la intensidad de la alimentación, la alimentación, la mezcla de agua, el material de cama y la cantidad del material de cama, entre otros factores, determinan la naturaleza del estiércol y las aguas residuales.

### Limpieza

La limpieza de los establos y corrales se realizará tanto de manera automática como manual.

En cuanto a la parte manual, se encontrará a cargo del personal y estarán relacionadas las tareas de lavado de los suelos (baldear) y acumular los desechos orgánicos y el estiércol en las zonas de trabajo de las arrobaderas, entre las principales.

Estas tareas se complementarán con arrobaderas, máquinas encargadas de efectuar un constante barrido de los suelos a lo largo de los corrales para acumular todo el estiércol y restos de comida que se encuentren en el suelo y transportarlos al sistema de recolección de materia orgánica y aguas residuales.

---

<sup>14</sup> Véase también las aguas residuales provenientes del sector de fabricación de queso.

## **Recolección**

Una vez quitado el estiércol y los residuos orgánicos de los respectivos corrales, se colectará todo en un canal de colecta de estiércol fuera del establecimiento. Dicho canal estará equipado con un limpiador de canales de estiércol, el cual ayudado con el agua utilizada para limpieza y lavado transportará toda la materia orgánica hacia piletones homogeneizadores previos a los biodigestores, para que una vez allí el proceso anaeróbico de lugar y se recuperen el agua, la materia orgánica como abono y fundamentalmente la obtención de gas metano para la obtención de energía.

## **Homogeneizadora de estiércol**

La homogeneizadora puede describirse como una gran pileta en donde a través del uso de agitadores se creará una solución líquida la cual luego será secada para quitarle la humedad. Dicha homogeneización es fundamental para crear una solución uniforme y, además de obtener mejores resultados en los subproductos del proceso.

## **Secado del estiércol**

Una vez que el estiércol se encuentra homogeneizado se procesará por una secadora de estiércol para quitarle la gran cantidad de humedad que contendrá y así lograr un mejor manejo del estiércol tanto para comercializarlo como al momento de esparcirlo.

El sistema logra una reducción del polvo fino del 30% y un contenido de materia seca del 85% con un diferencial de presión del aire mínimo de 20 pascales. Como la velocidad de las cintas de estiércol es ajustable, el estiércol se distribuye en una capa uniforme. Las perforaciones especiales de las cintas de estiércol optimizan la circulación del aire a través del estiércol.

## ALIMENTACIÓN

Las estrategias para el racionamiento práctico del caprino de leche son similares a las del ovino y vacuno de leche. En los sistemas intensivos (también en los extensivos) de producción de leche de cabra, los programas de alimentación se diseñan para mantener a los animales en una continua buena condición corporal o estado corporal (CC). La CC de las cabras puede ser utilizada como un indicador para valorar el nivel de reservas lipídicas corporales.

En cabras lecheras, y a lo largo del ciclo de producción, se constata una relación negativa muy clara entre el estado corporal y la cantidad de leche producida.

Como para el resto de especies lecheras explotadas, los programas de alimentación en ganado caprino de leche han de apoyarse en el adecuado conocimiento de las necesidades nutritivas de los animales, en una correcta estimación del valor nutritivo de los alimentos que se incorporan en las dietas y en una precisa formulación de las raciones que se destinan a cada grupo de animales. Uno de los principales objetivos que se pretende alcanzar mediante el programa de alimentación, es el de optimizar la condición corporal (CC) de las cabras en cada fase del ciclo productivo. Para ello, conviene organizar a los animales por lotes de producción, basados en el nivel de producción y en la CC de las cabras.

En la formulación de dietas para caprino lechero un aspecto clave a considerar son las variaciones de la capacidad de ingestión (CI) o del consumo voluntario de alimentos a lo largo del ciclo productivo, ya que el consumo de energía es el principal factor limitante del nivel de producción de leche. La capacidad de ingestión depende de numerosos factores que es preciso identificar y cuantificar de manera correcta para conseguir un buen manejo de la alimentación. Los datos disponibles en la bibliografía sobre CI para cabras lecheras de alta producción son escasos y presentan una enorme variación, con valores que oscilan entre 1,6 hasta el 6,8 % del peso vivo (PV) del animal o desde 47,1 hasta 180 g MS/kg P<sup>0,75</sup>.

Durante la última fase de gestación, 6-8 semanas antes del parto, el consumo de alimentos por parte de las cabras cobra una enorme importancia dada su mayor prolificidad comparada con ovejas y vacas. La CI de las cabras durante la fase final de gestación disminuye continuamente (con relación a su peso), especialmente en las 2 últimas semanas



de gestación, situándose en los valores mínimos de todo el ciclo productivo. Esta disminución en la CI durante el parto es consecuencia principalmente de una reducción en el volumen ruminal, provocada por el crecimiento de los fetos en el interior de la cavidad abdominal. Si se comparan cabras gestantes, durante las 2 últimas semanas a igualdad de peso y en el mismo estado de gestación, la disminución de la CI es más pronunciada en aquellos animales que son más prolíficos. Un exceso de CC en esta fase puede acentuar este efecto negativo sobre la CI.

La CI aumenta justo después del parto, hasta alcanzar un máximo hacia las 6-10 semanas postparto. Este incremento no es lineal y durante las 4 primeras semanas la CI es de un 72, 83, 90 y 95% del valor máximo que debería alcanzar el animal para cubrir sus necesidades nutritivas. Una vez alcanzado este valor máximo, la CI disminuye casi linealmente a una tasa media de aproximadamente, 25 g/semana. Para un mismo PV y producción de leche, una disminución en la CI en inicio de lactación conlleva un mayor nivel de lipomobilización corporal. Durante el período de lactación, más de la mitad de la variación de la CI se puede explicar por variaciones en la producción de leche y entre el 10-30% por las diferencias en el peso vivo.

En inicio de lactación (IL), las variaciones en la CI se encuentran más relacionadas con la producción de leche y de lactosa que con la producción de leche corregida en grasa (LCG o FCM). Se sigue la siguiente ecuación de predicción para la CI en inicio de lactación:

$$CI = 164,7 + 368,6 PL + 34,8 P^{0,75} \quad (n = 2.067; R = 0,79; ETR = 299 \text{ g})$$

La CI está expresada en g/día, PL es la producción de leche sin corregir expresada en kg/día y el  $P^{0,75}$  (peso metabólico) se expresa en kg. Los valores medios para estas tres variables fueron:  $CI = 2.116 \pm 485 \text{ g/d}$ ,  $PL = 3,30 \pm 0,96 \text{ kg/d}$  y  $P^{0,75} = 20,75 \pm 2,09 \text{ kg}$ .

Para la fase descendente de la lactación existe otra ecuación, en la que responde con la misma precisión cuando se considera la producción de leche bruta o la corregida al 3,5% en grasa:

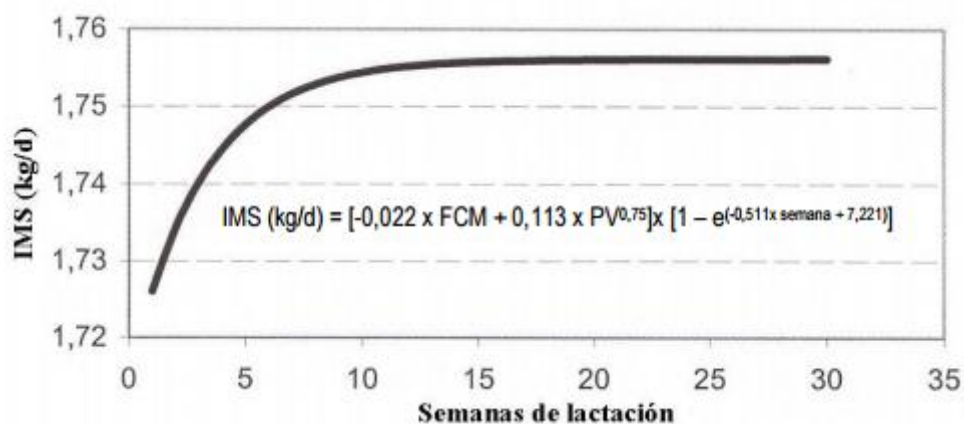
$$CI = 507,4 + 303,8 PL + 12,8 PV + 0,171 GMS \quad (n = 204; R = 0,94; ETR = 138 \text{ g})$$

La CI está expresada en g/día, PL es la producción de leche expresada en kg/día, PV es el peso vivo expresado en kg y GMS es la variación de peso vivo semanal expresado en g/semana. Cuando no se tiene en cuenta la GMS, la ecuación a aplicar es la siguiente:

$$CI = 533 + 305,2 PL + 13,3 PV \quad (n = 204; R = 0,93; ETR = 141 \text{ g})$$

En las cabritas de recría, la CI aumenta a medida que aumenta el peso vivo del animal. Las primíparas tienen una CI ligeramente menor que las cabras adultas debido a su menor tamaño corporal. Para el cálculo de la CI en las cabritas de recría se desarrolló la siguiente ecuación:

$$CI = 80 \text{ g MS} / \text{kg P}^{0,75}$$



Además de factores relacionados con el animal y el nivel de producción, la CI también depende de la calidad de los forrajes que se incorporen a la dieta y de la relación forraje/concentrado (F/C). En este sentido, es importante tener en cuenta a la hora de distribuir la ración un nivel de rechazos de entre el 10-15% (en sistemas intensivos) ya que, como consecuencia del comportamiento selectivo de la cabra, el nivel de rechazos permitido influye significativamente sobre la ingestibilidad y digestibilidad de los alimentos incluidos en la dieta.

#### **Cálculo de las cantidades de alimentos requeridas año a año**

Es preciso aclarar en este punto, que las raciones de alimentación en ganados, ya sea en caprinos como en cualquier otro, se mide en la unidad Kilogramos de Materia Seca (Kg. MS). La MS, como su nombre lo indica, es la cantidad de alimento que queda una vez que se le extrae toda la humedad al alimento original.

Como la dieta de nuestros animales se hará en base a concentrado, forraje natural, heno y maíz, se menciona a continuación la cantidad de MS por cada uno de estos alimentos (el forraje natural se excluye en este análisis):

Alimento	Materia Seca (MS/kg)
Heno de alfalfa	0,90
Maíz	0,35
Concentrado	0,90

A continuación se detallan los requisitos alimentarios de cada uno de los períodos de la cabra junto con la duración de los mismos:

CABRAS	MS (kg/día)	Relación F/C	MS Forraje (Kg/día)	MS Concentrado (Kg/día)	Días del período
Mantenimiento (cabra seca)	1,10	50/50	0,55	0,55	60
En final de lactación o gestación (preparto)					
2do tercio de gestación	1,77	50/50	1,239	0,531	30
Último tercio de gestación	1,27	40/60	0,826	0,445	30
En fase de lactación					
Inicio de lactación	2,11	40/60	1,477	0,633	45
Alta producción	2,83	40/60	1,840	0,991	195
Cría y recría					
Cría	0,45	0/0	0	0	90
Recría	1,00	50/50	0,5	0,5	90
Mantenimiento hasta el primer servicio	1,20	50/50	0,6	0,6	550

Detallando la siguiente relación dentro de la categoría "Forraje":

FORRAJE	%
Heno	60%
Maíz	40%

Obtenemos la alimentación requerida por una sola cabra por todo el período de producción:

<b>CONCENTRADO</b>	kg de MS	kg de concentrado
En final de lactación o gestación (parto)		
2do tercio de gestación	0,531	0,590
Último tercio de gestación	0,4445	0,494
En fase de lactación		
Inicio de lactación	0,633	0,703
Alta producción	0,9905	1,101

<b>HENO</b>	kg de MS	kg de heno
En final de lactación o gestación (parto)		
2do tercio de gestación	0,7434	0,826
Último tercio de gestación	0,4953	0,550
En fase de lactación		
Inicio de lactación	0,8862	0,985
Alta producción	1,1037	1,226

<b>MAÍZ</b>	kg de MS	kg de maíz
En final de lactación o gestación (parto)		
2do tercio de gestación	0,4956	1,416
Último tercio de gestación	0,3302	0,943
En fase de lactación		
Inicio de lactación	0,5908	1,688
Alta producción	0,7358	2,102

Trasladando estos resultados a la cantidad específica de cabras a alimentar por año:

CABRAS PRODUCTORAS			CONCENTRADO (Tn)	HENO (Tn)	MAÍZ (Tn)
2015	Cantidad inicial	1000	278,78	324,74	556,69
2016	Año 1	1000	278,78	324,74	556,69
2017	Año 2	1800	501,80	584,52	1002,04
2018	Año 3	2600	724,82	844,31	1447,39
2019	Año 4	3040	847,48	987,19	1692,33
2020	Año 5	5120	1427,33	1662,64	2850,25
2021	Año 6	6752	1882,29	2192,61	3758,76
2022	Año 7	7000	1951,43	2273,15	3896,82
2023	Año 8	7000	1951,43	2273,15	3896,82
2024	Año 9	7000	1951,43	2273,15	3896,82
2025	Año 10	7000	1951,43	2273,15	3896,82

MANTENIMIENTO DE CABRAS SECAS			CONCENTRADO (Tn.)	HENO (Tn.)	MAÍZ (Tn.)
2015	Cantidad inicial	1000	36,67	22,00	37,71
2016	Año 1	1000	36,67	22,00	37,71
2017	Año 2	1800	66,00	39,60	67,89
2018	Año 3	2600	95,33	57,20	98,06
2019	Año 4	3040	111,47	66,88	114,65
2020	Año 5	5120	187,73	112,64	193,10
2021	Año 6	6752	247,57	148,54	254,65
2022	Año 7	7000	256,67	154,00	264,00
2023	Año 8	7000	256,67	154,00	264,00
2024	Año 9	7000	256,67	154,00	264,00
2025	Año 10	7000	256,67	154,00	264,00

Realizando los mismos cálculos pero para las crías y recrias se llegan a los mismos resultados. Nótese que la alimentación será diferente a la de las cabras adultas debido a que hay que favorecer el buen desarrollo de cada animal, además de que las cabrillas no serán alimentadas por su madre, por lo que hay que reemplazar la leche por un lacto-reemplazante. Los alimentos concentrados también varían dependiendo de la edad de cada cabra.

CRÍA			PIENSO DE INICIACIÓN (Tn.)	LACTO-REEMPLAZANTE (Tn.)	AGUA (m <sup>3</sup> )
2015	Cantidad inicial	1600	40,00	28,80	144,00
2016	Año 1	1600	40,00	28,80	144,00
2017	Año 2	2880	72,00	51,84	259,20
2018	Año 3	4160	104,00	74,88	374,40
2019	Año 4	4864	121,60	87,55	437,76
2020	Año 5	8192	204,80	147,46	737,28
2021	Año 6	10803	270,08	194,46	972,29
2022	Año 7	11200	280,00	201,60	1008,00
2023	Año 8	11200	280,00	201,60	1008,00
2024	Año 9	11200	280,00	201,60	1008,00
2025	Año 10	11200	280,00	201,60	1008,00

RECRÍA DE CABRAS (550 días restantes)			CONCENTRADO (Tn)	HENO (Tn)	MAÍZ (Tn)
2015	Cantidad inicial	800	293,33	176,00	301,71
2016	Año 1	1600	586,67	352,00	603,43
2017	Año 2	2240	821,33	492,80	844,80
2018	Año 3	3520	1290,67	774,40	1327,54
2019	Año 4	4512	1654,40	992,64	1701,67
2020	Año 5	6528	2393,60	1436,16	2461,99
2021	Año 6	9498	3482,45	2089,47	3581,95
2022	Año 7	11002	4033,92	2420,35	4149,17
2023	Año 8	11200	4106,67	2464,00	4224,00
2024	Año 9	11200	4106,67	2464,00	4224,00
2025	Año 10	11200	4106,67	2464,00	4224,00

## ALMACENAMIENTO

### Concentrado y maíz:

El alimento balanceado (concentrado) y el maíz podrán ser almacenados en silos que se adaptan perfectamente para mantener las condiciones necesarias para la mantención del buen estado del alimento. Debido a que la compra del alimento será mensual, se calcularon las cantidades para cada uno de los grupos de cabras, teniendo en cuenta que hay cinco grupos de 700 animales, dos 840 y dos de 910.

Cabras	Toneladas	
	Maíz	Concentrado
700	32	16
840	39	20
910	42	21

Considerando las opciones de silos que pueden adquirirse en el mercado:

Capacidad en metros cúbicos (sorgo y maíz)	Capacidad en toneladas (alimento balanceado)
5 Metros cúbicos	4 Toneladas
10 Metros cúbicos	8 Toneladas
15 Metros cúbicos	12 Toneladas
24 Metros cúbicos	20 Toneladas
28 Metros cúbicos	23 Toneladas
32 Metros cúbicos	26 Toneladas

Llegamos a la conclusión de que los silos necesarios en cada uno de los grupos son:

	Cabras	Silos de 20 tn		Silos de 23 tn	
		Maíz	Concentrado	Maíz	Concentrado
<b>Grupo 1</b>	700	2	1		
<b>Grupo 2</b>	700	2	1		
<b>Grupo 3</b>	700	2	1		
<b>Grupo 4</b>	700	2	1		
<b>Grupo 5</b>	700	2	1		
<b>Grupo 6</b>	840	2	1		
<b>Grupo 7</b>	910	1		1	1
<b>Grupo 8</b>	910	1		1	1
<b>Grupo 9</b>	840	2	1		

Aunque estas serían las condiciones finales de la distribución de los silos, ya que las instalaciones serán de carácter progresivo conforme se vaya requiriendo mayor capacidad de almacenaje.

### Heno de alfalfa

Cuando se acopian fardos y rollos lo suficientemente secos y se los protege de la lluvia, las pérdidas que se producen hasta su utilización son escasas. El aumento de la temperatura del heno almacenado está directamente relacionado con el contenido de humedad en el momento de la recolección del forraje o de entrada de agua. Esto puede producir grandes pérdidas en la materia seca, en el valor nutritivo y en la respuesta animal.

Las pérdidas durante el almacenaje están relacionadas con el tiempo transcurrido entre la confección y la utilización e influenciado por la forma de recolección de los fardos y/o rollos y la cobertura que se realice. Otro motivo de pérdida en rollos es el que se produce cuando el material permanece en contacto con el suelo. Esto se puede evitar si los rollos son colocados sobre gomas, postes u otros elementos que eviten el contacto con el piso o se guardan en galpones.

Toda esta información pone en evidencia los distintos factores que influyen sobre la calidad final del heno. En la Argentina es común no tenerlos en cuenta y normalmente se hace referencia a fardos o rollos de alfalfa, pastura, avena, moha, etc. como si todos fueran iguales. Especialmente en rollos, resulta frecuente que en condiciones de campo no se tenga en cuenta la información básica que hace a la calidad del heno realizado para su clasificación y almacenaje en lugares perfectamente determinados.

Teniendo en cuenta las dimensiones de los rollos de heno y su peso, se calcularon la cantidad de toneladas requeridas para alimentar a cada grupo (700, 840 o 910 cabras) y las dimensiones que deberá tener el almacén que se llenará con los rollos mensualmente.

<b>Dimensiones del rollo de heno (metros)</b>	
Alto	1,6
Largo	1,8
Ancho	1,6

Peso del rollo (Tn)	0,7
---------------------	-----

<b>Rollos de alto</b>	5
<b>Rollos de ancho</b>	5

<b>Cabras</b>	<b>Heno</b>	<b>Rollos de largo</b>
700	325	13
840	390	16
910	422	17

<b>Dimensiones del depósito sin pasillos</b>				
<b>Cabras</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
700	23,38	8,00	8,00	187,05
840	28,06	8,00	8,00	224,46
910	30,40	8,00	8,00	243,16



A esta área se le incorporará un garaje para las manipuladoras de los rollos y pasillos laterales para que facilite la circulación del aire además del movimiento del personal para manejar los rollos.

## Agua

El agua es fundamental no sólo para preservar la vida de los animales sino para beneficiar una buena producción de leche. En plena lactación, los animales pierden mucha agua que pasa a formar parte de la leche, por lo que animales mal hidratados serán pésimos productores de leche y disminuirán el rendimiento general de todo el proyecto.

Por regla general, un caprino productor de leche necesita diariamente beber entre 5 y 8 litros de agua (para el análisis se considerará el máximo, es decir, 8 litros) Además de ello, se considerará que las cabras secas beberán 4 litros diarios.

Para la preparación de los lacto-reemplazantes ya se presentaron los cálculos de agua requeridos y para las recrias se considerarán también 5 litros diarios.

Por lo tanto:

CABRAS PRODUCTORAS			Agua (m <sup>3</sup> )
2015	Cantidad inicial	1000	2640
2016	Año 1	1000	2640
2017	Año 2	1800	4752
2018	Año 3	2600	6864
2019	Año 4	3040	8026
2020	Año 5	5120	13517
2021	Año 6	6752	17825
2022	Año 7	7000	18480
2023	Año 8	7000	18480
2024	Año 9	7000	18480
2025	Año 10	7000	18480

RECRÍA DE CABRAS			Agua (m <sup>3</sup> )
2015	Cantidad inicial	800	2048
2016	Año 1	1600	4096
2017	Año 2	2240	5734
2018	Año 3	3520	9011
2019	Año 4	4512	11551
2020	Año 5	6528	16712
2021	Año 6	9497,6	24314
2022	Año 7	11001,6	28164
2023	Año 8	11200	28672
2024	Año 9	11200	28672
2025	Año 10	11200	28672

El agua será ofrecida a los animales en bebederos esparcidos por todo el campo y, por supuesto, dentro de los corrales.

### Sistemas de alimentación

- **Alimento balanceado**

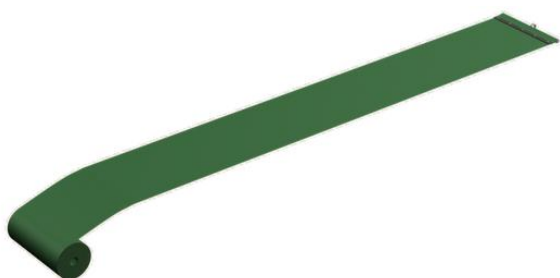
El alimento balanceado será racionalizado y entregado a las cabras durante el momento del ordeño. Aquí no se presentarán grandes dificultades ya que el sistema rotativo de ordeño cuenta con la tecnología de almacenaje y racionalización del alimento, por lo que con sólo programarlo con la cantidad deseada, el mismo sistema se encargará de entregar el alimento en el momento justo con la cantidad justa.

- **Heno y maíz**

El heno y el maíz se suministrarán en las cantidades y proporciones antes detalladas en los corrales, mientras las cabras cumplen con su estadía diaria.

El sistema utilizado será el desarrollado por la compañía alemana EDER, denominado *feedstar*, el cual consiste en una cinta transportadora de PVC jalada por un motor a lo largo de un canal. Esto permite depositar el alimento solamente en un sector de la instalación mientras que la cinta se encarga de esparcirlo y entregarlo a todos los animales.

Para aumentar la seguridad de que todos los animales se alimenten de igual manera y con las mismas cantidades, se les ofrecerá el heno y el maíz tanto por una cinta central como una lateral. Además de ello, los cuidadores se encargarán de controlar a las cabras que no puedan acceder al alimento, y si es necesario, se la identificará, se la extraerá del corral y se la alimentará en un sector apartado a las demás para luego ser devuelta con su grupo.



1. PVC reforzado con fibra de vidrio
2. Resistencia a la rotura: 20 tn.
3. Compatible con alimentos
4. Resistente contra ácidos
5. Espesor de la cinta: 2,5 mm
6. Largo de la cinta: hasta 100 metros



7. Ancho de la cinta: cualquiera
1. Velocidad: opciones de velocidad constante o etapas ajustable de 5 a 12 m/min.
2. Por pulsación de botón o control remoto.
3. Arrastre mediante cable de acero
4. Freno automático
5. Mecanismo de retorno automático

## MACHOS REPRODUCTORES

La producción de los espermatozoides es un proceso que lleva alrededor de 60 días, y bajos niveles nutricionales en los machos durante este período puede provocar deficiencias en la calidad del semen. Los requerimientos se intensifican al comenzar el período de servicio. Por lo tanto es necesario que los castrones lleguen en buen estado al inicio de la temporada de servicio. La actividad sexual de los castrones está en relación al estado corporal. Es sabido, que aquellos castrones que están flacos o en mal estado, servirán menos chivas y más cantidad de éstas no quedarán preñadas. En este mismo sentido, la madurez sexual de los machos tiene que ver con su desarrollo y peso corporal.

Al igual que las hembras que entran en la etapa reproductiva, para que los castrones tengan una buena condición corporal y un buen estado de salud, una de las estrategias es el flushing, para lo cual deberán estar sometidos a una buena alimentación (alta en energía y proteínas) dos semanas antes de iniciar la etapa reproductiva y durante la misma. Los suplementos deberán suministrarse paulatinamente, generando un acostumbamiento hasta completar la cantidad deseada, con el objeto de evitar problemas digestivos.

Una buena condición nutricional del animal evita el desgaste físico que repercute en la fertilidad, debido a la gran actividad sexual que desarrolla el macho en esta época. Por lo tanto, es recomendable mantenerlos con los mismos niveles alimenticios que a las cabras, durante la época que estén afectados a la reproducción. Al terminar el período reproductivo, el suplemento debe ser disminuido progresivamente hasta eliminarlo totalmente.

En el siguiente cuadro, se muestra el calendario de uso de machos para la reproducción. Como se ha detallado antes, la relación de machos/hembras que prevalecerá es de 1 macho cada 100 hembras, para favorecer la preñación de la totalidad de las cabras.

Como se explicó en párrafos anteriores, es recomendable apartar a los machos por lo menos 60 días antes de dar lugar al contacto con las hembras en celo, es por ello, que al haber 9 rebaños o grupos de cabras, se dividirán en tres grupos de machos de 10 machos cada grupo (un total de 30), ya que son los valores máximos requeridos por al menos un grupo de las cabras a fecundar. Octubre y noviembre serán meses donde ninguna cabra

entrará en servicio, por lo que da un margen de 60 días para rotar a cualquiera de los grupos de machos y no caer en la repetitividad de siempre el mismo grupo de machos con las mismas cabras. Esto último es beneficioso para favorecer a la mejora genética de los animales.

<b>Relación Machos/Hembras</b>	1 macho 100 hembras
<b>Rotación de los machos</b>	60 días

<b>Grupo Amarillo (I)</b>	10 machos
<b>Grupo Verde (II)</b>	10 machos
<b>Grupos Azul (III)</b>	10 machos

	Cabras	Machos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Grupo 1</b>	700	7												I
<b>Grupo 2</b>	700	7	II											
<b>Grupo 3</b>	700	7		III										
<b>Grupo 4</b>	700	7			I									
<b>Grupo 5</b>	700	7				II								
<b>Grupo 6</b>	840	9						III						
<b>Grupo 7</b>	910	10							I					
<b>Grupo 8</b>	910	10								II				
<b>Grupo 9</b>	840	9									III			

El calendario anterior es el calendario que se utilizará una vez que el tambo llegue a su utilización máxima, es decir, a tener un hato de 7.000 cabras. Mientras tanto, en el año 0, nos limitaremos a comprar sólo 10 machos (ya que se comienza con 1.000 cabras) y luego, para obtener los 20 machos restantes se recurrirá al desarrollo de los propios machos desde los cabritos paridos en nuestros tambos.

También existe la posibilidad de intercambiar machos de otros tambos o regiones del país, siempre con fines específicos de renovar y cambiar la genética de las cabras para aumentar el rendimiento lechero.

Aproximadamente, la vida útil de un semental caprino es de 6 años.

### Otras técnicas de reproducción: inseminación artificial

Además del acto reproductor natural que presenta cualquier mamífero, también es posible recurrir a técnicas más sofisticadas y modernas para poder mejorar la genética de las cabras de forma más tecnológica y artificial, ya que por restricciones sanitarias está prohibido en la Argentina importar animales de Brasil o Europa, donde las cabras Saanen

poseen rendimientos de hasta un 400% mayores que las de nuestro país (en Brasil aproximadamente un 200% más).

Para solucionar este problema de importación de animales, lo que puede introducirse a la Argentina es el semen de los machos europeos o brasileros en lugar del animal, lo que en definitiva, es el producto que se desea a la hora de comprar un macho reproductor.

De todas formas, esta alternativa no será evaluada en el presente proyecto en tanto y en cuando se verifique que no sea necesario debido a los buenos resultados obtenidos en la investigación y desarrollo propia. Para el presente proyecto se considerará que con una eficaz I+D y un buen manejo del hato se obtendrán los rendimientos estipulados.

# PRODUCCIÓN DE QUESO

## DISEÑO PRODUCTIVO

Como bien se mencionó, la principal materia prima necesaria para la producción de queso es la leche, y dependiendo de su calidad es el rendimiento quesero obtenido, y la calidad de este.

Llamaremos leche de calidad a aquella que posee una composición (grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales) de excelencia, que presenta bajos recuentos microbianos (higiénica), libre de patógenos, sin contaminantes físico-químicos y con adecuada capacidad para ser procesada.

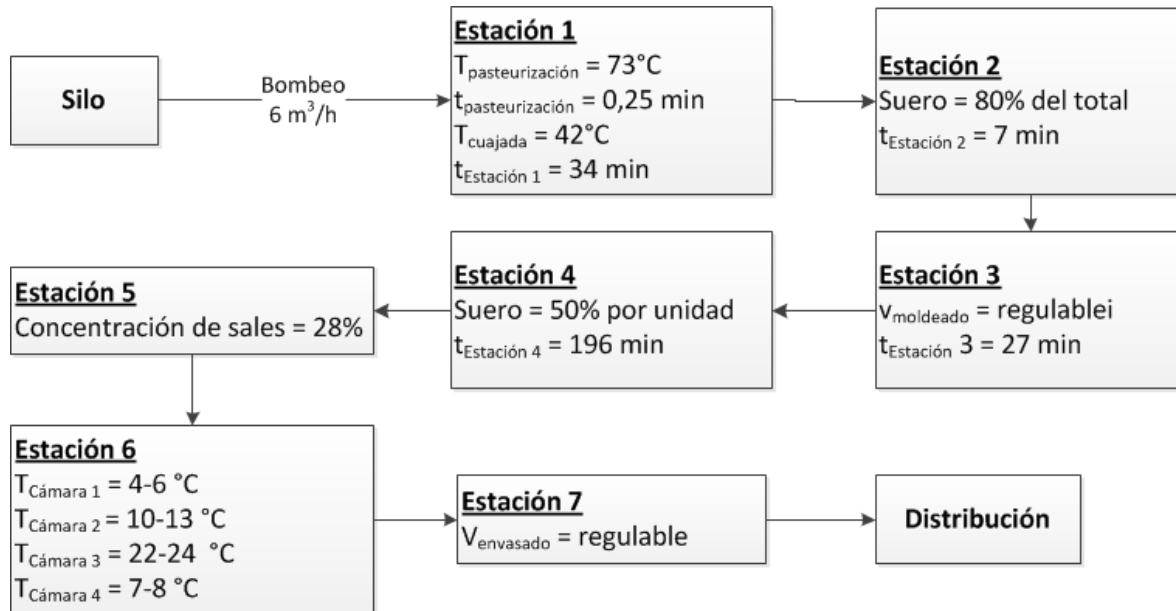
Una nueva legislación en discusión propone la obligatoriedad del pago de la leche en base a parámetros de calidad, fomentando buenas prácticas pecuarias y Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitación.

Para lograr esto en nuestra materia prima, nos enfocamos en generar una estrategia enfocada en la higiene, tanto en la pre-producción, producción, transporte y mantenimiento de equipos y procesos:

- HIGIENE DEL MEDIO
- ZONAS Y LOCALES DESTINADOS A LA PRODUCCION DE LECHE
- PRODUCCION HIGIENICA LACTEA
- HIGIENE DEL ORDEÑO
- MANIPULACION, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LA LECHE
- EQUIPO DE ORDEÑO
- SALUD DE LOS ANIMALES
- MEDICAMENTOS VETERINARIOS
- ALIMENTACION
- CONTROL DE PLAGAS
- SISTEMA DEL MANEJO DEL ESTIERCOL
- CONTAMINACIÓN DE LA ATMOSFERAS CON GASES Y MALOS OLORES
- ELIMINACION DE ANIMALES MUERTOS

- SEGURIDAD LABORAL

**Diagrama de bloques del proceso**



En donde:

- El silo comprende la Recepción del producto
- La estación 1 corresponde a las operaciones de pasteurizado y coagulado
- La estación 2 corresponde al desuerado
- La estación 3 corresponde al Moldeado y Pre-prensado
- La estación 4 es el Prensado
- La estación 5 es el Salado
- La estación 6 refiere a las 4 salas de Madurado
- La estación 7 refiere al empaquetado y envasado



### **Descripción de operaciones:**

#### **1. Recepción**

Como resultado de los procesos realizados de los tambos se obtienen leche fresca depositada en Silos a 4°C, que serán almacenados transitoriamente. Como resultado de la planificación agregada este almacenamiento tiene un máximo de tiempo los fines de semana en los cuales la usina productora no se encontrará en producción.

#### **2. Estación 2**

##### **a. Pasteurizado**

El proceso de pasteurización es una combinación de tiempo temperatura que tiene como objetivo de reducir la presencia de agentes patógenos, sin alterar estructura física, sus componentes químicos y sus propiedades organolépticas.

Este proceso de calentamiento y enfriamiento, puede realizarse por:

- 1. Proceso Batch:** En el proceso "batch" una gran cantidad de leche se calienta en un recipiente estanco (autoclave industrial). Es un método empleado hoy en día sobre todo por los pequeños productores debido a que es un proceso más sencillo.
- 2. Proceso Continuo:** En el proceso de "flujo continuo", el alimento se hace circular entre dos placas de metal, también denominadas intercambiador de calor de placas o de forma tubular. Este método es el más aplicado por la industria alimentaria a gran escala, ya que permite realizar la pasteurización de grandes cantidades de alimento en relativamente poco tiempo.



## ***b. Coagulado***

Este es el proceso por el cual, mediante el agregado de fermentos lácticos y controlando a su vez la temperatura y el tiempo, se logra la separación del suero de la masa para la obtención del queso.<sup>15</sup>

Es un proceso tipo batch en el cual se necesita tener una calidad de leche estandarizada y homogeneizada. Mediante el mantenimiento a temperatura media de 42°C durante 22 minutos, luego del agregado de los fermentos correspondientes, se logra obtener una masa granular conformada por los coágulos y el suero.

Elección de la tecnología

### ***3. Desuerado***

El desuerado es el proceso en el cual se separa, luego de la coagulación, el suero de la masa granular que luego formará por prensado el queso.

De este proceso se separan, como se observa en el balance de masa, 80% del producto inicial, el cual se acumula y termina a la venta.

Esta operación es simplemente un filtro y separador que toma de entrada el vaciado por gravedad de la cuba antes descrita y se dirige directamente a un pre-prensado con moldeo.

### ***Elección de tecnología***

Este proceso se realiza en mesas de desuerados que cumplen esta función. La mesa de desuere incorpora una chapa perforada de acero inoxidable AISI 304 que permite el drenaje del suero sobrante. Una vez terminado el proceso de cuajado de la leche y fermentos en las cubas se descarga la masa en el carro de desuere y después se llenan los moldes de tipo 'cesta' o micro-perforado según el producto deseado.



---

<sup>15</sup> En la descripción de los insumos se especifican las funciones de los fermentos lácticos para la realización del proceso de coagulado

El suero restante se puede vaciar por vía de una válvula mariposa manual o con la ayuda de una bomba centrífuga.

En este caso este equipo será integrado a la máquina pre-prensadora y moldeadora por lo cual en el siguiente apartado se describirán los rendimientos y tiempos de proceso.

#### **4. Pre-prensado/Moldeado**

Esta etapa es el conformado físico primario según características establecidas. La masa granular se prensará mecánicamente por una prensa que introducirá dentro de unos moldes plásticos perforados (Ver insumos) que serán llevados a la siguiente etapa.

#### **5. Prensado**

Esta operación tiene las siguientes funciones:

- Salida de suero intergranular y del aire ocluido.
- Asegurar la cohesión de granos: la intensidad del prensado debe seguir la expulsión del suero intragranular, es decir, en correlación a la acidificación que permeabiliza la pasta.

#### **6. Salado**

La etapa de salado es realizada en la totalidad de los casos en piletas de salmuera, por inmersión o por flotación. Esta etapa del proceso tiene como objetivo:

Directo:

- Incorporar sal (cloruro de sodio) que contribuirá a realzar el sabor
- Aportar a la formación de la corteza
- Actuar (junto al volteo en prensa) como complemento del desuerado (evacuación de suero intergranular)
- Inhibir el desarrollo de la flora indeseable

Indirecto:

- Actuar selectivamente contra la microflora utilizada como fermento.

Este proceso es considerado tipo batch y el tiempo necesario para cumplir con el objetivo depende del tamaño y forma de la horma, y de las propiedades de la leche y el queso deseado.

Para el caso de este proyecto, son necesarias 22 horas total para cada producto.

### ***Control de la salmuera***

Resulta visible notar que la salmuera otorga cloruro de sodio al queso, perdiendo este y otros microcomponentes que necesitan ser controlados e incorporados continuamente para mantener el rendimiento del proceso.

Se considera normal que la higiene y desinfección de la salmuera se realizará bajo un esquema determinado por el departamento de calidad de cada quesería. Se deberá controlar en forma diaria:

- Temperatura
- pH y acidez
- Concentración salina

Luego se debe realizar una vez por semana<sup>16</sup> se deberá realizar un control microbiológico: fundamentalmente un control de levaduras dado que por su condición halófila, son los microorganismos que pueden desarrollarse en este ambiente, siendo el principal motivo de defectos a nivel de la corteza quesos.

## **7. *Madurado***

La etapa de maduración comienza inmediatamente terminado el salado. Una vez retirado los quesos de la inmersión. La correcta ejecución del trabajo en tina debe ser consecutivamente soportada con el manejo y/o tratamiento de las hormas de queso en esta etapa.

Se deberán respetar tiempos, temperaturas, humedades y demás factores del afinado si se desea obtener resultados satisfactorios.

---

<sup>16</sup> INTA

Al no existir en la actualidad datos concretos sobre la maduración de quesos tipo Chevrottin, partimos de la distribución necesaria para un queso tipo Gouda, y relacionamos cada etapa con los tiempos necesarios de un queso Chevrottin.

Este queso necesita una maduración, para una horma de 2 kilogramos, de 60 días para poder lograr la estacionalidad requerida.

<b>Cámara</b>	<b>Tiempo en cámara</b>	<b>Función</b>	<b>Humedad</b>	<b>Velocidad del aire</b>
<b>Cámara de oreo</b>	2 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oreo de superficie</li> </ul>	Ambiente	6 m/seg
<b>Cámara templada</b>	20 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comienzo de proteólisis primaria</li> <li>Cobertura de superficie por exudación de materia grasa</li> <li>Limitar la pérdida de peso</li> </ul>	90%	Ambiente
<b>Cámara caliente</b>	35 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir la fermentación propiónica</li> <li>Reducir la velocidad de la proteólisis fina</li> </ul>	80%	Ambiente
<b>Cámara de acabado</b>	3 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frenar aberturas por excesiva producción de gas</li> <li>Continúa la proteólisis fina para la tipificación del queso</li> </ul>	85%	0,4 m/seg

Cuando se habla de proteólisis se refiere al fenómeno de afinado dado por la degradación de la caseína en fracciones de alto peso molecular.

## **8. Etiquetado**

A menos que se indique otra cosa en el marco legal correspondiente sostenido por los aspectos que remarcan SENASA y el Código Alimentario Argentino o en un reglamento específico, la rotulación de alimentos envasados deberá presentar obligatoriamente la siguiente información:

1. Denominación de venta del alimento
2. Lista de ingredientes

3. Contenidos netos
4. Identificación del origen: para identificar el origen deberá utilizarse una de las siguientes expresiones: “fabricado en...”, “producto...”, “industria...”
5. Nombre o razón social y dirección del importador, para alimentos importados.
6. Identificación del lote: Un código clave precedido de la letra “L”. Dicho código debe estar a disposición de la autoridad competente y figurar en la documentación comercial cuando se efectúe intercambio entre Estados Partes.
7. la fecha de elaboración, envasado o de duración mínima, siempre que la(s) misma(s) indique(n) por lo menos el día y el mes o el mes y el año claramente y en el citado orden, según corresponda.
8. Fecha de duración
9. Aportes nutricionales
10. Preparación e instrucciones de uso del alimento

Se deben también declarar de aditivos alimentarios en la lista de ingredientes. Los aditivos alimentarios deberán declararse formando parte de la lista de ingredientes. Esta declaración constará de:

- a) La función principal o fundamental del aditivo en el alimento,
- b) Nombre completo, o su número INS (Sistema Internacional de Numeración, CODEX ALIMENTARIOS FAO/OMS), o ambos. Cuando entre los aditivos alimentarios haya más de uno con la misma función, podrán mencionarse uno a continuación de otro, agrupándolos por función. Los aditivos alimentarios serán declarados después del resto de los ingredientes.

## **9. Almacenado**

Esta operación refiere a la manipulación de los productos finales dentro del espacio considerado a este propósito. Las necesidades de espacio y tecnología se desarrollan en el apartado relacionado a la disposición de planta (lay out).

## PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

En este apartado se desarrolla el cómo lograr cumplir con la demanda, a través de la tecnología elegida y diseñada, y según las operaciones, precedencia y tiempos estándar de procesos establecidos.

Como se denota, la producción de queso es una mezcla de operaciones tipo batch e intermitentes, y con tiempos de procesos muy variables, desde los 15 segundos de la pasteurización hasta los 60 días necesarios de la maduración. Es por ello que se necesita establecer el cuello de botella para subordinar el resto de las operaciones a ese proceso crítico.

Para ello, con las producciones de leche provistas por los tambos disponibles, se recurre a hacer un análisis en el cual el objetivo es determinar: los ritmos de producción, la utilización de los equipos, el tiempo de flujo y el WIP de la línea, evaluando en cada instancia las necesidades de recursos.

- a) Necesidades de turnos de producción y horas extra
- b) Necesidades de Mano de Obra
- c) Necesidades de Insumos (análisis apartado)
- d) Necesidades de almacén y espacio
- e) Necesidades de equipos de transporte interproceso

### Determinación del tiempo disponible

La producción de queso se divide en turnos de producción de 8 horas.

De estas 8 horas se decide por estrategia no tener interrupciones programadas. Se otorga:

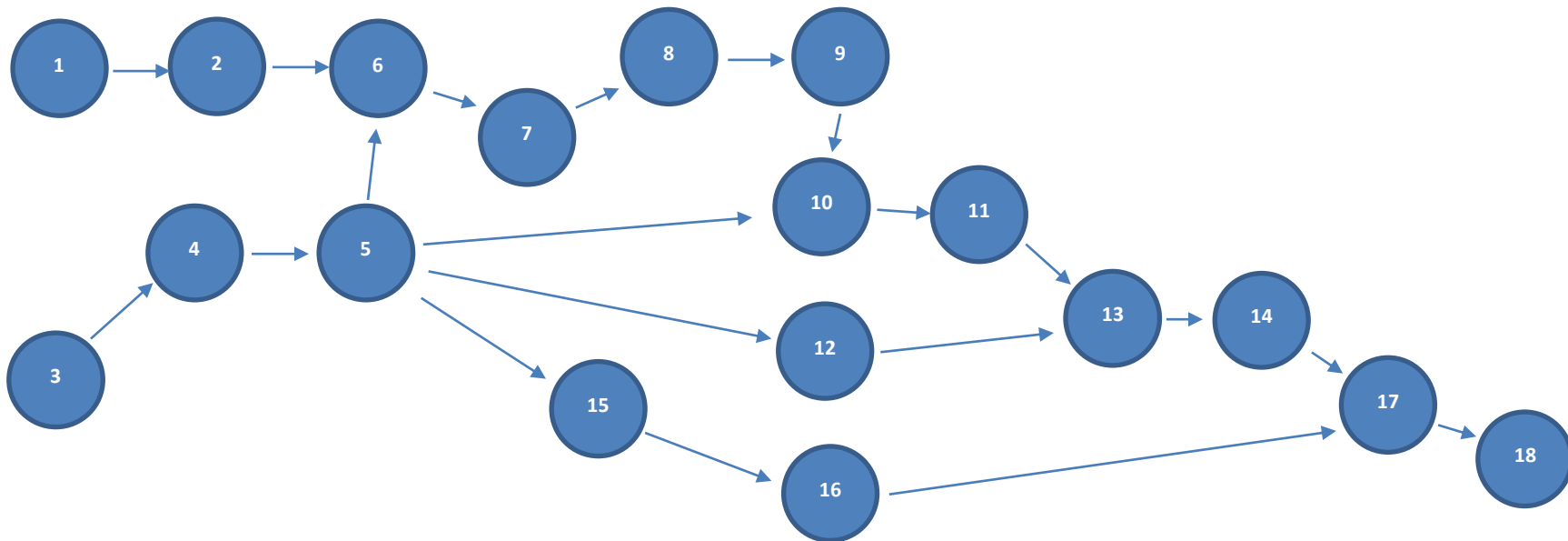
- a) Un tiempo de entre 8 y 10% del total por paradas por mantenimiento programado y no programado.
- b) Un 5% debido a caídas de rendimientos de los equipos y personal.

Restando estos tiempos, se designa un tiempo disponible total medio de **422** minutos por turno de producción.

## DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS

Las necesidades de producción se desarrollaron anteriormente. En este punto se obtienen, utilizando también el diagrama de precedencias, identificando la relación entre cada operación con la otra.

Ilustración 1-Diagrama de precedencias



1. Recepción
2. Pasteurización
3. Recepción de Insumos
4. Control de Insumos
5. Almacenado de Insumos
6. Agregado de aditivos

7. Coagulación
8. Corte y Lirado
9. Desuerado
10. Pre-Prensado y Moldeado
11. Prensado
12. Agregado de Sal

13. Salado
14. Madurado
15. Generación de etiquetas
16. Envasado
17. Etiquetado
18. Almacén producto final



Al ser una industria por batch y mono producto, y no existir ensamblaje de piezas ni tampoco la posibilidad de almacenaje de productos intermedios por los tiempos cortos de vencimientos de productos con contenido bacteriano, la planificación agregada se realiza en función de los kilogramos de leche ingresantes y el tamaño de horma definiendo el producto final luego de la operación de prensado en donde el tamaño y el peso se mantendrán.

A su vez, se tienen en cuenta las modificaciones de rendimiento año a año por las inversiones consideradas en I+D. A continuación se hace un análisis de cada operación antes descrita, mostrando las tasas de producción (TH), Tiempos de operación (To), utilización, tiempo de flujos y WIP para cada una.

### **Coagulación y pasteurización**

Si consideramos que un batch es de 515 kg cada 41,05 minutos, por turno se podrán lograr:

$$\text{Número de batch Teórico} \left( \frac{N^{\circ} \text{Batch}}{\text{turno}} \right) = \frac{422 \frac{\text{min}}{\text{turno}}}{34 \frac{\text{min}}{\text{batch}}} = 11,24 \frac{\text{Batch}}{\text{turno}}$$

$$\text{Número de batch Real} \left( \frac{N^{\circ} \text{Batch}}{\text{turno}} \right) = 12 \frac{\text{Batch}}{\text{turno}}$$

Este número ideal no es un número entero, por lo cual se lleva al inmediato entero inferior, definiéndose una capacidad de 10 Batch por turno. Por lo cual, la capacidad por turno será igual a:

$$\text{Capacidad Coagulado} \left( \frac{\text{kg}}{\text{turno}} \right) = 600 \frac{\text{kg}}{\text{batch}} \times 12 \frac{\text{batch}}{\text{turno}} = 7.200 \frac{\text{kg}}{\text{turno}}$$

Si llevamos esta capacidad a kilogramos de leche procesados por hora, esto es:

$$\text{Capacidad Coagulada} \left( \frac{\text{kg}}{\text{hora}} \right) = \frac{5150 \frac{\text{kg}}{\text{turno}}}{422 \frac{\text{min}}{\text{turno}}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{hora}} = 732 \frac{\text{kg}}{\text{hora}}$$

Antes de determinar la utilización de la capacidad de estos equipos, se definen ciertos criterios estratégicos:

Sabiendo el crecimiento exponencial que se da en el aumento del Tiempo de Flujo cuando se aumenta la utilización de la capacidad (según  $V \times U \times T$ ), se limita la utilización a un 80 %.

Se define como política de producción este límite. En caso de superarlo, se dispondrán:

- 1) En primera instancia la aplicación de sistemas de trabajos de horas extras con límites de 2 horas extras por día, resultando un total disponible de 542 minutos para producción.
- 2) Si con estas 2 horas extras la utilización continúa siendo mayor al 80%, se toma la decisión de compra de otra tina, duplicándose así la capacidad por turno, llegando a los 10.500 kg/turno.
- 3) Si se llega a superar el límite de utilización, esto llevará otra vez a la aplicación del sistema de horas extras, con la misma intensidad
- 4) Luego, de ser necesario, eliminando estas horas extras, se llegará a la apertura de otro turno de producción, llegándose a una capacidad de más de 20.000 kg/día.
- 5) De ser necesario, se aplicará nuevamente el sistema de horas extras.
- 6) Como instancia final, delimitando la capacidad de producción, se llegará a la compra de una nueva tina, logrando superar la capacidad por turno de más de 15.000 kg, totalizando más de 30.000 kg/día.

De este análisis de la capacidad, sabiendo la cantidad de leche diaria a producir, la utilización queda igual a lo que muestra la siguiente tabla:

**COAGULADO Utilización/mes**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>n° turnos</b>	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
<b>hs Extras (2)</b>	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No
<b>n° tinas</b>	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3
<b>Enero</b>	26%	29%	56%	69%	56%	52%	74%	56%	61%	66%	72%
<b>Febrero</b>	30%	33%	64%	78%	64%	59%	56%	63%	69%	75%	82%
<b>Marzo</b>	27%	29%	58%	70%	58%	53%	71%	57%	62%	68%	74%
<b>Abril</b>	24%	26%	51%	80%	80%	47%	67%	71%	55%	60%	65%
<b>Mayo</b>	24%	26%	51%	80%	80%	47%	67%	71%	55%	60%	65%
<b>Junio</b>	24%	26%	51%	80%	80%	47%	67%	71%	55%	60%	65%
<b>Julio</b>	24%	26%	51%	80%	80%	47%	67%	71%	55%	60%	65%
<b>Agosto</b>	27%	29%	58%	70%	58%	53%	71%	57%	62%	68%	74%
<b>Septiembre</b>	26%	29%	56%	69%	56%	52%	74%	56%	61%	66%	72%
<b>Octubre</b>	23%	24%	48%	75%	75%	44%	63%	71%	72%	56%	61%
<b>Noviembre</b>	22%	24%	47%	74%	74%	43%	62%	70%	71%	56%	60%
<b>Diciembre</b>	23%	24%	48%	75%	75%	44%	63%	71%	72%	56%	61%

Sabiendo que la tasa de producción es de 600 kg/tina, esta tasa analizada en kg/día queda expuesto por la siguiente tabla:

**TH (kg/día) Total**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	1.854	2.018	3.953	6.216	7.910	14.500	20.813	23.485	25.562	27.822
<b>Febrero</b>	2.107	2.293	4.493	7.063	8.989	16.477	23.651	26.688	29.047	31.616
<b>Marzo</b>	1.896	2.064	4.043	6.357	8.090	14.830	21.286	24.019	26.143	28.454
<b>Abril</b>	1.685	1.834	3.594	5.650	7.191	13.182	18.921	21.350	23.238	25.293
<b>Mayo</b>	1.685	1.834	3.594	5.650	7.191	13.182	18.921	21.350	23.238	25.293
<b>Junio</b>	1.685	1.834	3.594	5.650	7.191	13.182	18.921	21.350	23.238	25.293
<b>Julio</b>	1.685	1.834	3.594	5.650	7.191	13.182	18.921	21.350	23.238	25.293
<b>Agosto</b>	1.896	2.064	4.043	6.357	8.090	14.830	21.286	24.019	26.143	28.454
<b>Septiembre</b>	1.854	2.018	3.953	6.216	7.910	14.500	20.813	23.485	25.562	27.822
<b>Octubre</b>	1.580	1.720	3.369	5.297	6.741	12.358	17.738	20.016	21.786	23.712
<b>Noviembre</b>	1.559	1.697	3.325	5.227	6.652	12.193	17.502	19.749	21.495	23.396
<b>Diciembre</b>	1.580	1.720	3.369	5.297	6.741	12.358	17.738	20.016	21.786	23.712

Estos kilogramos refieren a la leche coagulada total. De este total, solo el 20% sigue a lo largo de la línea para continuar con el procesamiento. Por lo cual, resulta más visual la siguiente tabla:

**TH (kg/turno)**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	371	404	791	1243	1582	2900	4163	4697	5112	5564	6056
<b>Febrero</b>	421	459	899	1413	1798	3295	4730	5338	5809	6323	6882
<b>Marzo</b>	379	413	809	1271	1618	2966	4257	4804	5229	5691	6194
<b>Abril</b>	337	367	719	1130	1438	2636	3784	4270	4648	5059	5506
<b>Mayo</b>	337	367	719	1130	1438	2636	3784	4270	4648	5059	5506
<b>Junio</b>	337	367	719	1130	1438	2636	3784	4270	4648	5059	5506
<b>Julio</b>	337	367	719	1130	1438	2636	3784	4270	4648	5059	5506
<b>Agosto</b>	379	413	809	1271	1618	2966	4257	4804	5229	5691	6194
<b>Septiembre</b>	371	404	791	1243	1582	2900	4163	4697	5112	5564	6056
<b>Octubre</b>	316	344	674	1059	1348	2472	3548	4003	4357	4742	5162
<b>Noviembre</b>	312	339	665	1045	1330	2439	3500	3950	4299	4679	5093
<b>Diciembre</b>	316	344	674	1059	1348	2472	3548	4003	4357	4742	5162

Teniendo en cuenta los tiempos de operación y, llevando las tasas de producción a la cantidad de producto procesado por minuto ideal, se obtiene la cantidad de WIP (work in process) en planta promedio.

**WIP (kg)**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	182	198	388	610	776	1.423	2.042	2.304	2.508	2.729	2.971
<b>Febrero</b>	207	225	441	693	882	1.616	2.320	2.618	2.850	3.102	3.376
<b>Marzo</b>	186	202	397	624	794	1.455	2.088	2.356	2.565	2.791	3.038
<b>Abril</b>	165	180	353	554	705	1.293	1.856	2.095	2.280	2.481	2.701
<b>Mayo</b>	165	180	353	554	705	1.293	1.856	2.095	2.280	2.481	2.701
<b>Junio</b>	165	180	353	554	705	1.293	1.856	2.095	2.280	2.481	2.701
<b>Julio</b>	165	180	353	554	705	1.293	1.856	2.095	2.280	2.481	2.701
<b>Agosto</b>	186	202	397	624	794	1.455	2.088	2.356	2.565	2.791	3.038
<b>Septiembre</b>	182	198	388	610	776	1.423	2.042	2.304	2.508	2.729	2.971
<b>Octubre</b>	155	169	331	520	661	1.212	1.740	1.964	2.137	2.326	2.532
<b>Noviembre</b>	153	166	326	513	653	1.196	1.717	1.937	2.109	2.295	2.498

<i>Diciembre</i>	155	169	331	520	661	1.212	1.740	1.964	2.137	2.326	2.532
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

A esta tabla anterior se llega multiplicando la tasa de producción diaria por los tiempos de operación. De este total, solo el 20% representa a la masa granular que se formará, y el 80 restante al suero destinado a venta.

### ***Pre-prensado y moldeo***

Ya se analizó y determinó que en esta etapa contiene a la operación de desuerado, por lo cual el input de ingreso es la masa granular ya desuerada, es decir, el 20% de la cantidad procesada en el operación anterior. Se destaca acá que la masa de entrada es igual a la masa de salida.

Como se desarrolló en la elección de la tecnología, el ritmo de producción se va a subordinar a la operación anterior, debido a que se permite regular la velocidad sin perjudicar la eficiencia del proceso.

Sabiendo también que aguas abajo se termina perdiendo (operación prensado) el 50% de la masa que ingresa al moldeo, pero que aquí se separa un producto de otro, se define como masa del producto aquí al doble de la masa del producto final deseado, es decir, 4 kg.

Estos 4 kg entrarán a cada molde por inyección al vacío y son cortados por la máquina en una operación automática. El cálculo de moldes necesarios se realiza en el análisis de insumos de la producción.

Al subordinar la capacidad de la máquina por turno al proceso anterior, y la utilización de igual manera, el análisis en esta etapa se centra en la tasa de producción y el WIP que se genera.

Del análisis del proceso anterior, se desprende que los tiempos disponibles para cada mes y año para producción diarios son:

T disp (min/día)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Febrero</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Marzo</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Abril</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Mayo</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Junio</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Julio</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Agosto</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Septiembre</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Octubre</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Noviembre</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50
<b>Diciembre</b>	421,62	541,62	541,62	421,62	541,62	843,25	1806,50	1686,50	1806,50	1806,50

De acuerdo a lo mencionado, la tasa de producción diaria es la visualizada en la siguiente tabla:

El WIP resultante entonces es de:

WIP

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	93	101	198	311	395	725	1.041	1.174	1.278	1.391	1.514
<b>Febrero</b>	105	115	225	353	449	824	1.183	1.334	1.452	1.581	1.721
<b>Marzo</b>	95	103	202	318	404	741	1.064	1.201	1.307	1.423	1.549
<b>Abril</b>	84	92	180	283	360	659	946	1.068	1.162	1.265	1.376
<b>Mayo</b>	84	92	180	283	360	659	946	1.068	1.162	1.265	1.376
<b>Junio</b>	84	92	180	283	360	659	946	1.068	1.162	1.265	1.376
<b>Julio</b>	84	92	180	283	360	659	946	1.068	1.162	1.265	1.376
<b>Agosto</b>	95	103	202	318	404	741	1.064	1.201	1.307	1.423	1.549
<b>Septiembre</b>	93	101	198	311	395	725	1.041	1.174	1.278	1.391	1.514
<b>Octubre</b>	79	86	168	265	337	618	887	1.001	1.089	1.186	1.290
<b>Noviembre</b>	78	85	166	261	333	610	875	987	1.075	1.170	1.273
<b>Diciembre</b>	79	86	168	265	337	618	887	1.001	1.089	1.186	1.290

## Prensado

Esta operación recibe como input los kg de moldeados por cada día. Para saber la cantidad de productos es necesario dividir la tasa de producción anterior (acá se transforma en tasa de arribo), por el peso del queso que se calculó para la operación anterior para poder lograr al final de la línea el producto final de 2 kilogramos por queso. El resultado se muestra en la siguiente tabla.

$$\text{Tasa de producción Prensado} \left( \frac{\text{Quesos}}{\text{día}} \right) = \frac{\text{tasa de producción de arribo} \left( \frac{\text{kg}}{\text{día}} \right)}{\text{Peso del queso} \left( \frac{\text{kg}}{\text{Queso}} \right)}$$

TH (kg/día)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	371	404	791	1.243	1.582	2.900	4.163	4.697	5.112	5.564	6056
<b>Febrero</b>	421	459	899	1.413	1.798	3.295	4.730	5.338	5.809	6.323	6882
<b>Marzo</b>	379	413	809	1.271	1.618	2.966	4.257	4.804	5.229	5.691	6194
<b>Abril</b>	337	367	719	1.130	1.438	2.636	3.784	4.270	4.648	5.059	5506
<b>Mayo</b>	337	367	719	1.130	1.438	2.636	3.784	4.270	4.648	5.059	5506
<b>Junio</b>	337	367	719	1.130	1.438	2.636	3.784	4.270	4.648	5.059	5506
<b>Julio</b>	337	367	719	1.130	1.438	2.636	3.784	4.270	4.648	5.059	5506
<b>Agosto</b>	379	413	809	1.271	1.618	2.966	4.257	4.804	5.229	5.691	6194
<b>Septiembre</b>	371	404	791	1.243	1.582	2.900	4.163	4.697	5.112	5.564	6056
<b>Octubre</b>	316	344	674	1.059	1.348	2.472	3.548	4.003	4.357	4.742	5162
<b>Noviembre</b>	312	339	665	1.045	1.330	2.439	3.500	3.950	4.299	4.679	5093
<b>Diciembre</b>	316	344	674	1.059	1.348	2.472	3.548	4.003	4.357	4.742	5162

En esta etapa el 50% de la masa que entra es suero, y no continúa al proceso subsiguiente. Por consiguiente, la masa que sale para convertirse en queso es la mitad de la tabla anterior.

A partir de este momento, es necesario visualizar las tasas de producción en unidades de productos. Entonces esto es:

Tasa de arribo (Quesos/día)											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	93	101	198	311	395	725	1.041	1.174	1.278	1.391	1514
<b>Febrero</b>	105	115	225	353	449	824	1.183	1.334	1.452	1.581	1721
<b>Marzo</b>	95	103	202	318	404	741	1.064	1.201	1.307	1.423	1549
<b>Abril</b>	84	92	180	283	360	659	946	1.068	1.162	1.265	1376
<b>Mayo</b>	84	92	180	283	360	659	946	1.068	1.162	1.265	1376
<b>Junio</b>	84	92	180	283	360	659	946	1.068	1.162	1.265	1376
<b>Julio</b>	84	92	180	283	360	659	946	1.068	1.162	1.265	1376
<b>Agosto</b>	95	103	202	318	404	741	1.064	1.201	1.307	1.423	1549
<b>Septiembre</b>	93	101	198	311	395	725	1.041	1.174	1.278	1.391	1514
<b>Octubre</b>	79	86	168	265	337	618	887	1.001	1.089	1.186	1290
<b>Noviembre</b>	78	85	166	261	333	610	875	987	1.075	1.170	1273
<b>Diciembre</b>	79	86	168	265	337	618	887	1.001	1.089	1.186	1290

Como se dijo en la descripción de la operación, el prensado es un proceso por batch, en el cual manualmente se reciben los semi-productos moldeados y son colocados en las prensas horizontales. Según la tecnología seleccionada, el tamaño de batch queda determinado por la cantidad de semi-productos que pueden colocarse en cada prensa: 30 unidades.

Con este número, el tiempo necesario de producción (195 minutos) por batch y con el peso que tiene cada semi-producto, se calcula la capacidad por turno necesaria para cumplir con la demanda.

Estos 195 minutos son el resultado de:

- ✓ Recepción: 9 segundos por cada semi-producto
- ✓ Colocación manual en prensa: 12 segundos por cada semi-producto
- ✓ Prensado neumático: 180 minutos para cada producto
- ✓ Seteo de la prensa (manual): 1 minuto por batch
- ✓ Retirado: 9 segundo por cada semi-producto

*To Prensado (min)*

$$= \left( \frac{0,15 \text{ min}}{\text{unidad}} + \frac{0,2 \text{ min}}{\text{unidad}} + \frac{0,15 \text{ min}}{\text{unidad}} \right) \times 30 \frac{\text{unidades}}{\text{batch}}$$

$$+ 180 \text{ minutos} + 1 \text{ minuto} = 196 \frac{\text{minutos}}{\text{batch}}$$



Con esto, el número posible de batch por prensa por turno es de:

$$N^{\circ} \text{ Prensas Teórico} \left( \frac{N^{\circ}}{\text{turno}} \right) = \frac{422 \frac{\text{min}}{\text{turno}}}{196 \frac{\text{minutos}}{\text{batch}}} = 2,2 \frac{\text{batch}}{\text{turno}}$$

Este número, calculado para una prensa teórico, no es posible por lo cual se considera el entero inmediato menor:

$$N^{\circ} \text{ Prensas Real} \left( \frac{N^{\circ}}{\text{turno}} \right) = 2 \frac{\text{batch}}{\text{turno}}$$

La capacidad resultante entonces por prensa será, expresada por turno de producción y por hora, igual a:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad Prensado} \left( \frac{\text{kg}}{\text{turno}} \right) &= 30 \frac{\text{unidades}}{\text{batch}} \times 4 \frac{\text{kilogramos}}{\text{unidad}} \times 2 \frac{\text{batch}}{\text{turno}} \\ &= 240 \frac{\text{kilogramos}}{\text{turno}} \end{aligned}$$

$$\text{Capacidad Prensado} \left( \frac{\text{kg}}{\text{hora}} \right) = \frac{240 \frac{\text{kilogramos}}{\text{turno}}}{422 \frac{\text{minutos}}{\text{turno}}} \times 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}} = 34 \frac{\text{kg}}{\text{hora}}$$

Considerando estos números, y los tiempos disponibles para producción a lo largo del alcance de todo el proyecto (calculados anteriormente según requerimientos del proceso de coagulado), el número real de batch real promedio diario para cada prensa será de:

Número de batch diario para cada prensa											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10

N° de batch por prensa	2	2	2	2	2	4	8	8	9	9	12
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

La cantidad de prensas que se necesitan, resulta de evaluar la capacidad diaria dada por la tabla anterior (multiplicado por el total de kilos por prensa), con la necesidad de producción. Año a año se traduce a, realmente (redondeando con el entero próximo mayor):

Número de Prensas Real											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
N° de Prensas Real	3	4	5	5	6	6	5	5	5	5	5

Esta cantidad de prensas, multiplicados por la cantidad de kilos que pueden procesar cada prensa, va a dar una capacidad teórica diaria. Dividiendo la cantidad de kilogramos necesitados por día a procesar por la capacidad total calculada se obtiene la utilización total del proceso:

Utilización											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	25,75%	21,02%	32,95%	51,80%	54,93%	50,35%	43,36%	48,93%	47,34%	51,52%	63,09%
<b>Febrero</b>	29,26%	23,89%	37,44%	58,86%	62,42%	57,21%	49,27%	55,60%	53,79%	58,55%	71,69%
<b>Marzo</b>	26,34%	21,50%	33,69%	52,97%	56,18%	51,49%	44,35%	50,04%	48,41%	52,69%	64,52%
<b>Abril</b>	23,41%	19,11%	29,95%	47,09%	49,94%	45,77%	39,42%	44,48%	43,03%	46,84%	57,35%
<b>Mayo</b>	23,41%	19,11%	29,95%	47,09%	49,94%	45,77%	39,42%	44,48%	43,03%	46,84%	57,35%
<b>Junio</b>	23,41%	19,11%	29,95%	47,09%	49,94%	45,77%	39,42%	44,48%	43,03%	46,84%	57,35%
<b>Julio</b>	23,41%	19,11%	29,95%	47,09%	49,94%	45,77%	39,42%	44,48%	43,03%	46,84%	57,35%
<b>Agosto</b>	26,34%	21,50%	33,69%	52,97%	56,18%	51,49%	44,35%	50,04%	48,41%	52,69%	64,52%
<b>Septiembre</b>	25,75%	21,02%	32,95%	51,80%	54,93%	50,35%	43,36%	48,93%	47,34%	51,52%	63,09%
<b>Octubre</b>	21,95%	17,91%	28,08%	44,14%	46,82%	42,91%	36,95%	41,70%	40,34%	43,91%	53,77%
<b>Noviembre</b>	21,65%	17,68%	27,70%	43,56%	46,19%	42,34%	36,46%	41,14%	39,81%	43,33%	53,05%
<b>Diciembre</b>	21,95%	17,91%	28,08%	44,14%	46,82%	42,91%	36,95%	41,70%	40,34%	43,91%	53,77%

Es necesario notar que en el año 4 y 5, en ciertos meses se supera la utilización del 80%. La compra de una nueva prensa podría evitar esto, disminuyendo la utilización a la mitad, pero como luego, a partir del año 6, se añade otro turno de producción, y la supuesta máquina adquirida no se vende, la utilización promedio caería en los últimos años a valores menores que 30%.

El WIP promedio será, medido en cantidad de quesos, entonces de:

WIP											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	43	47	92	144	143	148	121	136	139	151	176
<b>Febrero</b>	49	53	104	164	163	168	137	155	158	172	200
<b>Marzo</b>	44	48	94	148	146	151	124	140	142	154	180
<b>Abril</b>	39	43	84	131	130	134	110	124	126	137	160
<b>Mayo</b>	39	43	84	131	130	134	110	124	126	137	160
<b>Junio</b>	39	43	84	131	130	134	110	124	126	137	160
<b>Julio</b>	39	43	84	131	130	134	110	124	126	137	160
<b>Agosto</b>	44	48	94	148	146	151	124	140	142	154	180
<b>Septiembre</b>	43	47	92	144	143	148	121	136	139	151	176
<b>Octubre</b>	37	40	78	123	122	126	103	116	118	129	150
<b>Noviembre</b>	36	39	77	121	120	124	102	115	117	127	148
<b>Diciembre</b>	37	40	78	123	122	126	103	116	118	129	150

## Salado

Esta operación recibe directamente por transportadora los quesos a la salida de la prensa. Los Quesos son desmoldados y depositados directamente sobre la cinta transportadora. De ella caen directamente a la pileta de inmersión, que por flujo constante controlado logra que cada queso atraviese la pileta cumpliendo las 22 horas necesarias. Cuando llegan al final, es necesario el aporte manual de una persona para que accione que controle el proceso y accione la maquinaria soporte del equipo para que se levante el piso de la pileta y se retiren los quesos ya salados.

Se puede asimilar esta operación a un proceso continuo con una tasa de producción diaria igual a la tasa de salida del proceso anterior. Al trabajarse en fase proyecto, se va a dimensionar la pileta de inmersión para que sea acorde a la cantidad de productos necesarios y WIP total, de acuerdo al tiempo de proceso estimado.

Este tiempo de proceso necesario para lograr el salado es de 22 horas. No se hace necesario expresar gráficamente la cantidad de kg o quesos a producir por día, ya que son iguales a los del proceso anterior. Para luego definir el diseño y el cálculo de espacio necesario, se utilizará como datos de entrada el WIP necesario, dividido el número de batch producidos por día.

**WIP (Quesos)**

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Enero</b>	292	318	624	980	971	1.001	821	926	941	1.024	1.194
<b>Febrero</b>	332	362	709	1.114	1.104	1.138	933	1.052	1.069	1.164	1.357
<b>Marzo</b>	299	326	638	1.003	993	1.024	839	947	962	1.047	1.221
<b>Abril</b>	266	289	567	891	883	910	746	842	855	931	1.085
<b>Mayo</b>	266	289	567	891	883	910	746	842	855	931	1.085
<b>Junio</b>	266	289	567	891	883	910	746	842	855	931	1.085
<b>Julio</b>	266	289	567	891	883	910	746	842	855	931	1.085
<b>Agosto</b>	299	326	638	1.003	993	1.024	839	947	962	1.047	1.221
<b>Septiembre</b>	292	318	624	980	971	1.001	821	926	941	1.024	1.194
<b>Octubre</b>	249	271	531	836	828	853	699	789	802	873	1.018
<b>Noviembre</b>	246	268	524	824	817	842	690	779	791	861	1.004
<b>Diciembre</b>	249	271	531	836	828	853	699	789	802	873	1.018

La cantidad de batch necesarios para cumplir con la demanda son los que se muestran en la siguiente tabla.

El equipo permite el retiro con facilidad del batch que primero entra, similar a un sistema FIFO.

**N° Batch (Necesidad de bandejas)**

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Enero</b>	2	2	3	4	6	10	15	17	18	20
<b>Febrero</b>	2	2	3	5	6	12	17	19	21	23
<b>Marzo</b>	2	2	3	5	6	11	15	17	19	20
<b>Abril</b>	1	2	3	4	5	9	14	15	17	18
<b>Mayo</b>	1	2	3	4	5	9	14	15	17	18
<b>Junio</b>	1	2	3	4	5	9	14	15	17	18
<b>Julio</b>	1	2	3	4	5	9	14	15	17	18
<b>Agosto</b>	2	2	3	5	6	11	15	17	19	20
<b>Septiembre</b>	2	2	3	4	6	10	15	17	18	20
<b>Octubre</b>	1	1	2	4	5	9	13	14	16	17
<b>Noviembre</b>	1	1	2	4	5	9	13	14	15	17
<b>Diciembre</b>	1	1	2	4	5	9	13	14	16	17

### ***Madurado***

Este proceso está definido como un proceso de afinado, en el que la variable mayor es el tiempo necesario para la transformación lograda. Son 4 cámaras que cada una debe estar acondicionada de manera particular. Son operaciones de Batch con transportes inter-cámaras manual, con transportadores con ruedas. Luego se depositarán estos quesos en estantes. Se utilizará el método de disposición FIFO, en donde los primeros que entran saldrán por otra apertura hacia la siguiente cámara.



Como se viene trabajando, en la planificación agregada de este proceso, las tasas de producción diaria son iguales al proceso anterior, cubriendo la demanda proyectada.

Ya se especificaron para cada cámara los tiempos necesarios de operación para lograr la maduración acorde a la calidad del producto esperada.

Como en la operación anterior, el WIP en cada cámara será vital para el diseño del espacio y la cantidad de transportadores para cubrir la demanda.

### ***Envasado***

Luego de los 60 días de maduración, con transportadores manuales se llevan los quesos desde la última cámara directo a la máquina envasadora. Esta máquina ya descripta, tiene una capacidad de 10 unidades por minuto, en donde ya salen con la etiqueta y rotulación correspondiente.

El WIP, obviamente, es mucho menor en esta operación, como se visualiza en la siguiente tabla:

WIP (Quesos)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<i>Enero</i>	4	4	8	12	12	12	10	11	11	12
<i>Febrero</i>	4	4	9	13	13	14	11	13	13	14
<i>Marzo</i>	4	4	8	12	12	12	10	11	12	13
<i>Abril</i>	3	3	7	11	11	11	9	10	10	11
<i>Mayo</i>	3	3	7	11	11	11	9	10	10	11
<i>Junio</i>	3	3	7	11	11	11	9	10	10	11
<i>Julio</i>	3	3	7	11	11	11	9	10	10	11
<i>Agosto</i>	4	4	8	12	12	12	10	11	12	13
<i>Septiembre</i>	4	4	8	12	12	12	10	11	11	12
<i>Octubre</i>	3	3	6	10	10	10	8	9	10	11
<i>Noviembre</i>	3	3	6	10	10	10	8	9	10	10
<i>Diciembre</i>	3	3	6	10	10	10	8	9	10	11

**CONSIDERACIÓN:**

Se supone que todos los quesos producidos son vendidos para la planificación y que, por la no posibilidad de manutención del producto por periodos largos en la planta por ser el queso perecedero, no se producirá para stock, sino para cubrir la demanda. Esto transforma a los ritmos de producción en ritmos de producción diseñados para cubrir la demanda. Por lo cual los tiempos calculados de flujo son los tiempos denominados Takt Time.

**TIEMPOS DE OPERACIÓN**

El tiempo necesario para que un queso esté disponible en almacén a la venta es la suma de todas las operaciones de transformación y manipuleo que componen la línea. Este no está compuesto de variabilidad, ni afectado por la utilización como lo es el tiempo de flujo.

No es posible calcular el tiempo de flujo, porque es necesario introducir muchas variables de juego que no son posibles analizar en fase proyecto. En este proyecto se utilizan promedios utilizando diferentes fuentes y fichas técnicas de equipos, y no los desvíos estándar que solo se pueden obtener en la programación.

$$\textit{T tiempo de Operación} = 61,1 \text{ días}$$

Se destaca la importancia de la maduración del queso, que son 60 días, casi el 99% del tiempo total.

## TIEMPO DE CICLO

El tiempo de ciclo, considerado como el tiempo entre dos unidades buenas, es igual al Takt Time, debido a que en la planificación se considera que se produce sólo para cumplir con la demanda.

Se analizan a continuación el tiempo de ciclo para el año 1 y año 10, mostrando la mejora porcentual entre estos años.

$$\textit{T tiempo de Ciclo (año 1)} = 3,8 \frac{\textit{min}}{\textit{queso}}$$

$$\textit{T tiempo de Ciclo (año 10)} = 1,9 \frac{\textit{min}}{\textit{queso}}$$

De esto, se muestra una mejora del 84%.

## INSUMOS

Para lograr un producto según las características de calidad dispuestos, son necesarios contar con los siguientes insumos y materias primas.

	Insumos	Funciones
1	Fermentos	Dar sabor Acidificar Mantener pH Separar suero de la masa
2	Insumos para el envasado	Carga de Envasadora
3	Moldes	Para transporte interno y prensado.
4	Cuajo	Mantener pH Acidificar
5	Cloruro de Sodio	Salar

Cada insumo será controlado antes de ingresar a planta según especificaciones acordadas con el proveedor. Se controlarán las cantidades, pesos, calidad por muestreo.

### ✓ Fermentos lácticos:

Como se especifica en la tabla anterior, los fermentos lácticos se utilizan para dar las características especiales a los quesos. Son bacterias que se utilizan en el proceso de elaboración del queso para que se produzca la transformación del azúcar de la leche (lactosa) en ácido láctico, o lo que es lo mismo, la fermentación láctica de la leche.

En el mercado, existen diferentes alternativas desarrollados para cada tipo de producto, dependiendo el flavor buscado. Para el caso nuestro, el queso Chevrotin, se necesitan unos fermentos termófilos, que actúan a 42°C, igual que la temperatura necesaria para el coagulado.

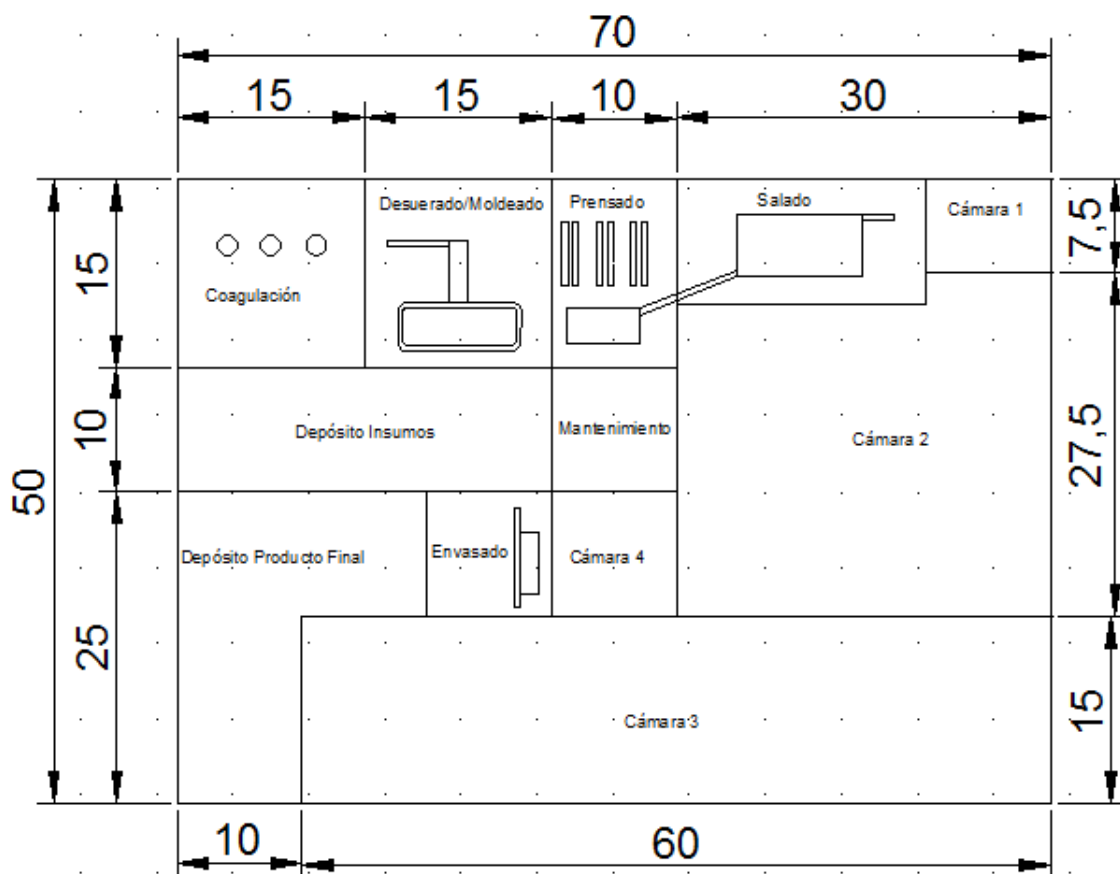


Las cantidades necesarias, según el proveedor seleccionado, son de 0,003 gramos por cada 1000 litros de leche. Se debe aclarar que este fermento se debe dosificar en toda la leche que entra a la fábrica.

Esto hace que, en promedio, se necesiten las cantidades de fermentos que se muestran en la siguiente tabla:

Fermentos Lácticos (kg)										
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
0,23	0,24	0,37	0,38	0,48	0,88	1,26	1,43	1,55	1,69	1,84

## LAY OUT DE LA FÁBRICA DE QUESOS



# SUBPRODUCTOS

## Cabritos

Como subproducto de la cría de cabras lecheras nos encontramos con el primer subproducto que origina dicha actividad: los cabritos.

Inevitablemente, el proceso reproductivo de cualquier animal de manera natural contempla la posibilidad de que el resultado sean hembras o machos. Las primeras, serán las cabras que se irán integrando al plantel activo de cabras lechera o las que reemplazarán a las cabras viejas que no se encuentran en condiciones de seguir produciendo leche. Por otro lado, los cabritos resultan inútiles con respecto a la producción de queso, ya que no producen nada que colabore con el objetivo del proyecto. Es por este motivo, que se criarán y engordarán durante seis meses en nuestro predio hasta que alcancen el desarrollo y el peso adecuado para ser vendidos para faena.

Somos conscientes de la cabra Saanen no se caracteriza por criarse para comercializar en el mercado caprino de carnes, pero sin dudas que aunque no posea el mismo precio que cabritos Boer, Anglo Nubian o Criolla, se puede comercializar sin problemas a precios más bajos puesto que la relación carne/peso es menor que en las razas antes citadas.

Para la venta de los cabritos vivos, seleccionamos al Frigorífico Costanzo S.A., situado en la localidad de San Andrés de Giles (a 200km de distancia). Frigorífico Costanzo S.A. trabaja con carnes vacunas, porcinas, ovinas, caprinas y cunícula. Se caracteriza por la estricta aplicación de las normas de bienestar animal y a partir del estudio sobre el comportamiento animal, la empresa promueve la concientización sobre los derechos del animal y rechaza firmemente el abuso de los mismos. Por esto valora y elige prácticas de cuidado en la crianza, transporte y formas de sacrificio aplicadas.

Desde los operarios de producción hasta la gerencia aplican las normas BPM (Buenas Prácticas de Manufacturación) y SSOP's (Procedimientos Operativos Standard de Limpieza y Desinfección), a partir de la capacitación permanente brindada por un grupo de técnicos especializados, responsables también del control en su implementación.

Cada cabrito cotizará unos \$500 y el frigorífico estará encargado del transporte. A continuación, se presenta la proyección anual de cría de cabritos en los primeros diez años:

		Cabritos	Ingresos por cabrito (\$500/cabrito)
2015	Cantidad inicial	800	\$ 400.000
2016	Año 1	800	\$ 400.000
2017	Año 2	1440	\$ 720.000
2018	Año 3	2080	\$ 1.040.000
2019	Año 4	2432	\$ 1.216.000
2020	Año 5	4096	\$ 2.048.000
2021	Año 6	5402	\$ 2.700.800
2022	Año 7	5600	\$ 2.800.000
2023	Año 8	5600	\$ 2.800.000
2024	Año 9	5600	\$ 2.800.000
2025	Año 10	5600	\$ 2.800.000

## Suero

El suero es el único y principal subproducto obtenido. Representa al 90% del total de la materia que entra a la planta.

Es un compuesto con alto contenido proteico utilizado como insumo, en forma líquida o procesada para obtener suero en polvo, por diferentes industrias alimenticias.

Se puede utilizar también como alimento de animales. Para el caso de este proyecto, se tiene en cuenta el acopio transitorio para la venta a una empresa productora en el país que compra este suero para realizar alimento balanceado para animales.

La empresa Royal-Canin, francesa, tiene capacidad para la compra de este producto, a un precio de \$15.000 pesos por tonelada de suero, retirado en almacén.

El acopio intermedio se hace en un tanque subterráneo mantenido a 4 °C, que recibe de la planta todo el suero y se bombea directamente, en estado líquido, a un camión cisterna, refrigerado.

EL suero se produce principalmente en el desuerado, en donde se recoge el 90 % del suero producido en la planta. La otra operación en donde se produce el 10% restante es el prensado, de donde se lo recupera por canales acoplados en las prensas.

Las cantidades de suero anuales, en toneladas, son:

		Suero (Tn./mes)									
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Enero</b>	34.67 0	37.73 5	73.93 0	116.230	147.91 6	271.15 0	389.19 7	439.17 0	478.00 3	520.27 0	566.27 3
<b>Febrero</b>	39.39 8	42.88 1	84.01 1	132.079	168.08 7	308.12 5	442.27 0	499.05 7	543.18 5	591.21 5	643.49 3
<b>Marzo</b>	35.45 8	38.59 3	75.61 0	118.871	151.27 8	277.31 3	398.04 3	449.15 2	488.86 7	532.09 4	579.14 3
<b>Abril</b>	31.51 8	34.30 5	67.20 9	105.664	134.46 9	246.50 0	353.81 6	399.24 6	434.54 8	472.97 2	514.79 4
<b>Mayo</b>	31.51 8	34.30 5	67.20 9	105.664	134.46 9	246.50 0	353.81 6	399.24 6	434.54 8	472.97 2	514.79 4
<b>Junio</b>	31.51 8	34.30 5	67.20 9	105.664	134.46 9	246.50 0	353.81 6	399.24 6	434.54 8	472.97 2	514.79 4
<b>Julio</b>	31.51 8	34.30 5	67.20 9	105.664	134.46 9	246.50 0	353.81 6	399.24 6	434.54 8	472.97 2	514.79 4
<b>Agosto</b>	35.45 8	38.59 3	75.61 0	118.871	151.27 8	277.31 3	398.04 3	449.15 2	488.86 7	532.09 4	579.14 3
<b>Septiembre</b>	34.67 0	37.73 5	73.93 0	116.230	147.91 6	271.15 0	389.19 7	439.17 0	478.00 3	520.27 0	566.27 3
<b>Octubre</b>	29.54 8	32.16 1	63.00 8	99.060	126.06 5	231.09 4	331.70 2	374.29 3	407.38 9	443.41 2	482.61 9
<b>Noviembre</b>	29.15 4	31.73 2	62.16 8	97.739	124.38 4	228.01 3	327.28 0	369.30 2	401.95 7	437.49 9	476.18 4
<b>Diciembre</b>	29.54 8	32.16 1	63.00 8	99.060	126.06 5	231.09 4	331.70 2	374.29 3	407.38 9	443.41 2	482.61 9

Como se dijo, por bombeo, se retirarán directamente hacia camiones cisternas provistos por el cliente. Se realiza un control de calidad del mismo, por el que se determina el precio final de acuerdo a su calidad y homogeneidad.

Esta disposición se denota con mayor claridad en el lay-out de la planta.

## Abono

El estiércol es un subproducto inevitable cuando se habla de la cría de cualquier tipo de ganado, y el caprino no escapa a ello.

Con un promedio de 5 kg de estiércol producido por día, los caprinos producen un estiércol de excelente calidad para utilizarlo como abono, debido a que la relación carbono-nitrógeno ronda en un valor de 30 (C/N = 30).

Al ser el sistema de producción de leche un sistema semi-intensivo, nos basaremos en el supuesto que en las 12 horas que las cabras permanezcan dentro del tambo producirán la mitad del estiércol diario, es decir, 2,5 kg/día/cabra y que a su vez, todo podrá ser recolectado. De esta manera, las cantidad de estiércol que se comercializarán año a año ascienden a las siguientes cifras.

ESTIÉRCOL PRODUCIDO EN 1/2 DÍA										
TAMBO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	-	-	-	-	-	3.840	5.064	5.250	5.250	5.250
2	2.500	2.500	4.500	3.250	3.800	4.480	5.908	6.125	6.125	6.125
3	-	-	-	3.250	3.800	4.480	5.908	6.125	6.125	6.125

POR SEMANA (medio día)										
TAMBO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	-	-	-	-	-	26.880	35.448	36.750	36.750	36.750
2	17.500	17.500	31.500	22.750	26.600	31.360	41.356	42.875	42.875	42.875
3	-	-	-	22.750	26.600	31.360	41.356	42.875	42.875	42.875

AÑO										
TAMBO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	-	-	-	-	-	1.382.400	1.823.040	1.890.000	1.890.000	1.890.000
2	900.000	900.000	1.620.000	1.170.000	1.368.000	1.612.800	2.126.880	2.205.000	2.205.000	2.205.000
3	-	-	-	1.170.000	1.368.000	1.612.800	2.126.880	2.205.000	2.205.000	2.205.000

Todas las cantidades medidas en kilogramos.

Dicho abono se le ofrecerá a todos los huerteros del Gran La Plata, teniendo en cuenta que en dicho partido se encuentra uno de los cordones fruti-hortícolas más grandes del país, donde se destaca el tomate y el alcaucil.

A un precio promedio de \$10.000 la tonelada, los flujos de dinero esperados son los siguientes:

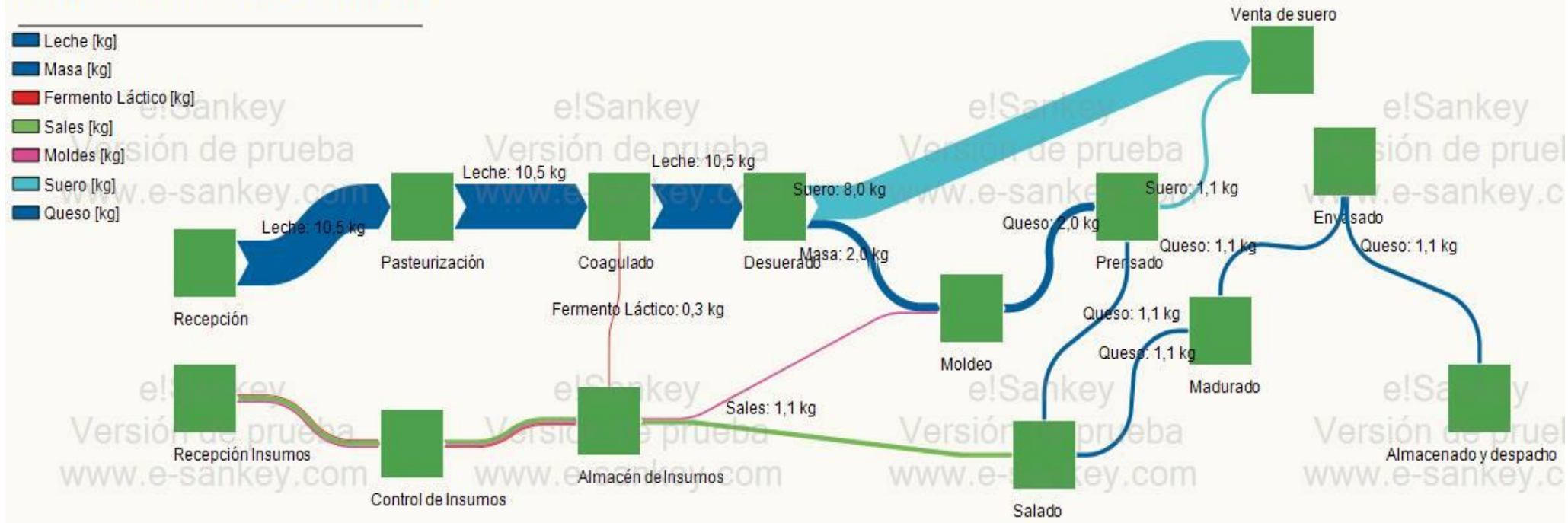
\$	\$9.000.000	\$9.000.000	\$16.200.000	\$23.400.000	\$27.360.000	\$46.080.000	\$60.768.000	\$63.000.000	\$63.000.000	\$63.000.000
----	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Para más información, dirigirse a la sección "EL TAMBO".

# BALANCE DE MASA

El balance de masa resultante del proceso productivo se visualiza en la siguiente imagen. El mismo está realizado para una

## Balance de masa OPOT QUEBRA



unidad de queso de 1 litro, para el cual se destinan, en el primer año, 10 litros de leche de cabra.

## PLAN DE PRODUCCIÓN DIARIO

Para la planificación diaria de producción, se va a ejemplificar la lógica utilizada, en la cual se demuestra el cálculo de equipos y recursos necesarios, a través de la muestra de un día de febrero del año considerado Año 1. Se elige esto considerando que el mes de febrero es el mes en donde todas las cabras producen leche, elevando al máximo la capacidad necesaria.

Como se mencionó, se crea de antemano el cuello de botella en la Estación 1, subordinando al resto de la línea a esta estación. A su vez se considera, observando los tiempos de operación de cada Estación, que es necesario dividir el proceso productivo en 4 partes:

1. Las operaciones que antes de entrar al salado
2. El salado
3. EL madurado
4. El envasado y almacenado

Esto se hace porque se busca lograr que el salado sea de un día para el otro, sin necesidad de tomar más recursos que la colocación de los quesos y su posterior retirado transportando hacia la primer sala de madurado.

Lo mismo con el madurado: solo se necesitará las operaciones de movimiento entre cámaras y la operación diaria de dar vuelta los quesos en las cámaras 2 y 3.

### **Estación 1:**

En las tablas siguientes se muestran las consideraciones tomadas y el desmenuzado de cada operación para demostrar que, en un día de trabajo, se puede lograr a producción deseada con los recursos asignados.

Año 1 – Febrero

Nº de batches por día	4
Leche por día	2.163 kilogramos
Leche por batch	541 kilogramos
Fermento por día	0,05 kilogramos
Fermento por batch	0,0125 kilogramos
Cuajo por día	0,85 litros
Cuajo por batch	0,2125 litros
Tiempo por turno	420 minutos
Tiempo de producción	391 minutos
Utilización del turno	93%

ETAPA 1 - Producción 264 minutos	Estación 1	Llenado de tina	5 minutos	Capacidad de bombeo	6 m <sup>3</sup> /h				
		Pasteurizado	0,25 minutos	Temperatura pasteurizado	73 °C				
		Agregado de fermentos y cuajo	0,15 minutos						
		Cuajada	22 minutos	Temperatura	42 °C	34 minutos			
		Corte y lirado	7 minutos						
	Estación 2	Vaciado de la tina y desuerado	7 minutos	Suero	1730 kg/día	7 minutos			
	Estación 3	Moldeado	27 minutos	Velocidad	1 min/unidad	27 minutos			
	Estación 4	Colocación de moldes en la prensa	8 minutos	Suero	216 kg/día	196 minutos			
		Prensado	180 minutos						
		Quita de moldes de la prensa	8 minutos						
ETAPA 2	Estación 5	Salado	1.330 minutos	Concentración de sal	28%	1.330 minutos			
ETAPA 3	Estación 6	Madurado	86.400 minutos	Cámara 1	4/6 °C	86.400 minutos			
ETAPA 4				Estación 7	Envasado		27 minutos	Cámara 2	10/13 °C
								Cámara 3	22/24 °C
								Cámara 4	7/8 °C
TOTAL			88.021 minutos			27 minutos			

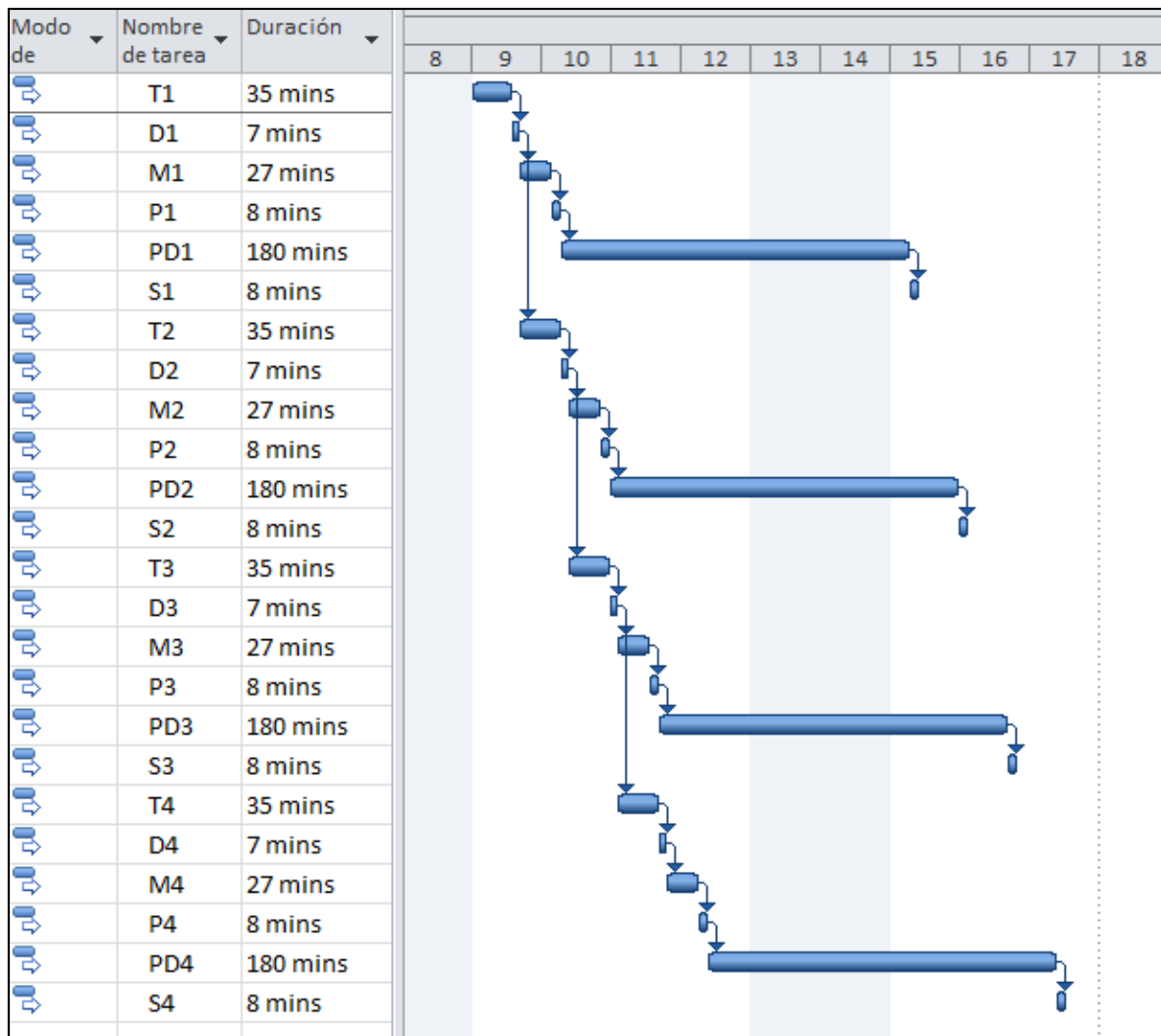
De esto se desprenden los niveles de producción y rendimientos consecuentes:

Producción diaria de queso	108 unidades
Producción diaria de queso	0,22 toneladas
Tiempo por unidad	4 minutos/unidad

Vencimiento	60 días
-------------	---------

Se denota que el tiempo disponible de producción es de 422 minutos y, dividiendo de la forma asignada, se puede lograr producir la cantidad de unidades programadas. Para visualizar esta situación se expone la información detallada en el siguiente GANTT.





# ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

El análisis económico y financiero expone los resultados cuantitativos del proyecto, dando una justificación analítica y numérica sobre la decisión final a tomar referido a la viabilidad o no, en el contexto planteado, y con las variables determinadas de acuerdo al análisis técnico y general del mercado.

En el anexo correspondiente se encuentra la estructura de costos, diferenciando cuales corresponden a inversiones de capital o de incremento de la capacidad productiva (como se mencionó en el análisis técnico realizado), costos fijos y costos variables asociados a la producción.

## Análisis de Escenarios

Este análisis consiste en determinar variables exógenas de ajuste que permitirán conocer, en fase proyecto, posibles alternativas de rendimiento esperado del proyecto.

Se complementa con el análisis económico del proyecto, junto con el cual se determinará el resultado final esperado, teniendo en cuenta los distintos mix de rendimientos que se darían en cada escenario. En este tipo de análisis es prudencial utilizar un tiempo verbal condicional porque se plantean supuestos condicionales para cada variable definida.

La elección de variables, la probabilidad de ocurrencia de cada escenario para cada variable y el efecto que logre cada variable en cada análisis es mayoritariamente subjetivo. Cada variable ha sido analizada con información secundario utilizando fuentes varias de internet y consultas a expertos, pero la cuantificación de estos valores es meramente subjetivo.

### Variables analizadas

Las variables analizadas para realizar el análisis son las siguientes:

N°	Variable
1	Pelea de precios con productores de leche
2	Nivel de Inundaciones en el país
3	Aceptación del Producto
4	Rendimiento Campañas Publicitarias
5	Problemas con Sindicatos
6	Aparición nuevos productos
7	Nivel de Tasa de Interés
8	Grado de apoyo del Estado a las PyME
9	Apertura al Comercio Exterior
10	Subsidios

Una vez definidas las variables es necesario presentar las diferentes alternativas de escenarios.

Para este proyecto se han definido 5 escenarios diferentes, cada uno con su probabilidad de ocurrencia asociada.

N°	Escenario
1	Muy Auspicioso
2	Auspicioso
3	Caso Base
4	Negativo
5	Muy Negativo

### Probabilidad de ocurrencia

La probabilidad de ocurrencia para cada escenario se determina como el promedio de todas las variables de ajuste para cada uno de los escenarios:

#### ***Probabilidad de Ocurrencia Escenario I***

= Promedio [(Probabilidad de ocurrencia de la variable  $i$ ; Probabilidad de ocurrencia de la variable  $i + 1$ ) para el Escenario I]

### Impacto del escenario

De igual manera, se define el impacto que tiene cada escenario sobre el proyecto:

#### ***Impacto del Escenario I***

= Promedio [(Impacto de la variable  $i$ ; Impacto de la variable  $i + 1$ ) para el Escenario I]

## Determinación de la situación para el *Caso Base*

El caso base surge del análisis secundario de la situación actual para cada variable:

Nº	Variable	Situación	Probabilidad de Ocurrencia
1	Pelea de precios con productores de leche	Peleas Continuas	25%
2	Nivel de Inundaciones en el país	Altas inundaciones	40%
3	Aceptación del Producto	Éxito	50%
4	Rendimiento Campañas Publicitarias	Exitosas	30%
5	Problemas con Sindicatos	Normales	40%
6	Aparición nuevos productos	Competencia Indirecta	27%
7	Nivel de Tasa de Interés	Estable	30%
8	Grado de apoyo del Estado a las <u>PyME</u>	Alto	40%
9	Apertura al Comercio Exterior	Baja	35%
10	Subsidios	Altos	40%

## Análisis de escenarios elegidos

MUY AUSPICIOSO			
Variable	Situación	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto
<b>Pelea de precios con productores de leche</b>	Problemas de largo plazo	15%	20%
<b>Nivel de Inundaciones en el país</b>	Sin inundaciones	10%	20%
<b>Aceptación del Producto</b>	Éxito Total	5%	40%
<b>Rendimiento Campañas Publicitarias</b>	Éxito Total	5%	25%
<b>Problemas con Sindicatos</b>	Sin Problemas	5%	20%
<b>Aparición nuevos productos</b>	No	40%	25%
<b>Nivel de Tasa de Interés</b>	Óptimo	5%	10%
<b>Grado de apoyo del Estado a las PyME</b>	La PyME como pilar productivo	10%	50%
<b>Apertura al Comercio Exterior</b>	Nula Apertura	5%	15%
<b>Subsidios</b>	Muy Altos	5%	10%

AUSPICIOSO			
Variable	Situación	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto
<b>Pelea de precios con productores de leche</b>	Acentúan los problemas	30%	10%
<b>Nivel de Inundaciones en el país</b>	Éxito	25%	15%
<b>Aceptación del Producto</b>	Éxito	15%	25%
<b>Rendimiento Campañas Publicitarias</b>	Frecuencia Baja	30%	15%
<b>Problemas con Sindicatos</b>	Normales	20%	10%
<b>Aparición nuevos productos</b>	Un nuevo competidor	20%	25%
<b>Nivel de Tasa de Interés</b>	Mejor	30%	5%
<b>Grado de apoyo del Estado a las PyME</b>	PyME como motor de la industria	30%	30%
<b>Apertura al Comercio Exterior</b>	Baja Apertura	25%	10%
<b>Subsidios</b>	Más altos	25%	5%

NEGATIVO			
Variable	Situación	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto
<b>Pelea de precios con productores de leche</b>	Solución de Corto Plazo	20%	-10%
<b>Nivel de Inundaciones en el país</b>	Muy Altas Inundaciones	20%	-30%
<b>Aceptación del Producto</b>	No llega a cubrirse la demanda	20%	-20%
<b>Rendimiento Campañas Publicitarias</b>	No se cumplen las expectativas	30%	-10%
<b>Problemas con Sindicatos</b>	Problemas frecuentes	20%	-5%
<b>Aparición nuevos productos</b>	Pocos	10%	-25%
<b>Nivel de Tasa de Interés</b>	Peor	30%	-5%
<b>Grado de apoyo del Estado a las PyME</b>	Baja el apoyo	15%	-15%
<b>Apertura al Comercio Exterior</b>	Mayor apertura	30%	-10%
<b>Subsidios</b>	Bajos	25%	-10%

MUY NEGATIVO			
Variable	Situación	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto
Pelea de precios con productores de leche	Solución de largo plazo	10%	-20%
Nivel de Inundaciones en el país	Inundaciones Continuas	5%	-60%
Aceptación del Producto	Fracaso	10%	-60%
Rendimiento Campañas Publicitarias	Fracasa	5%	-40%
Problemas con Sindicatos	Problemas Constantes	15%	-15%
Aparición nuevos productos	Muchos	3%	-50%
Nivel de Tasa de Interés	No Favorece	5%	-20%
Grado de apoyo del Estado a las PyME	Apoyo Nulo	5%	-55%
Apertura al Comercio Exterior	Libre Comercio	5%	-40%
Subsidios	Sin Subsidios	5%	-20%

## Resultados

Como se explicó en las fórmulas precedentes, los resultados de los impactos sobre el proyecto de cada escenario y con sus respectivas probabilidades de ocurrencia, resultan en:

Escenario	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto
Caso Base	35,70%	8,00%
Muy Auspicioso	10,50%	23,50%
Auspicios	25,00%	15,00%
Negativo	22,00%	-14,00%
Muy Negativo	6,80%	-38,00%

## Rendimiento esperado

Con la información obtenida en la tabla anterior, describiendo la situación probable para cada escenario planteado, se logra obtener el rendimiento esperado:

$$\text{Rendimiento Esperado (escenario } i) = \text{Probabilidad de Ocurrencia (} i) \times \text{Impacto (} i)$$

Escenario	Rendimiento Esperado
Caso Base	5,00%
Muy Auspicioso	2,47%
Auspicios	3,75%
Negativo	-3,08%
Muy Negativo	-2,58%

El rendimiento total esperado se define como:

$$Rendimiento\ esperado = \sum Rendimientos\ Esperados\ i$$

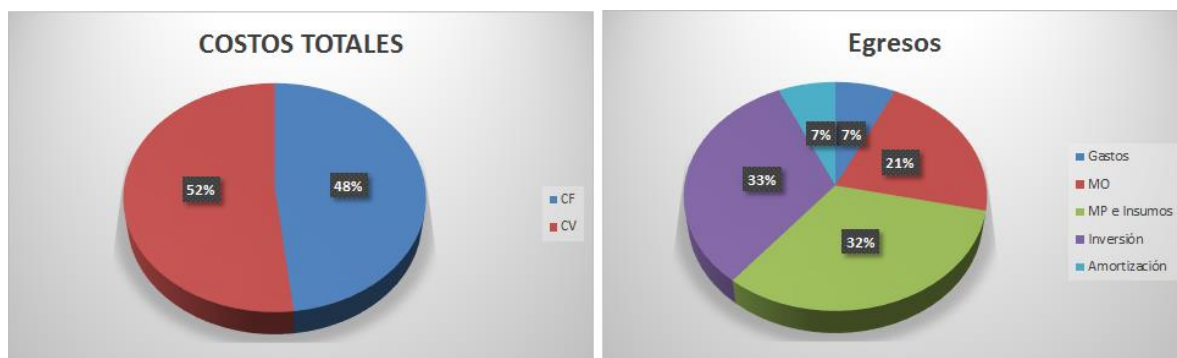
De esto resulta que el rendimiento esperado para el proyecto, considerando diferentes escenarios, es del **5,55%**

## ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

Es necesario tener en cuenta que, si bien los costos fijos son aquellos que se mantienen constantes para diferentes niveles de producción, el horizonte temporal de 10 años, y las reinversiones en capital necesarios, muestran que los costos que son tomados como fijos presentan saltos cuantitativos.

A continuación se procede a mostrar el análisis del punto de equilibrio realizado, utilizando esta herramienta para definir el precio final de venta, manteniendo los criterios estratégicos de comercialización y producción previstos.

Si bien en el anexo se muestran los costos totales, se resume ahora las características de los egresos de los proyectos.



### ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del punto de equilibrio permite definir, como herramienta estratégica de análisis, la cantidad de unidades de producción necesarias a vender para cubrir los costos totales. También se puede ver como el precio necesario de venta del producto, manteniendo fija la cantidad de unidades de producción a venta para cubrir esos mismos costos.

En nuestro proyecto en particular se calculará el precio necesario de venta para igualar los costos totales, al nivel de producción estimado en el estudio de mercado.

El punto de equilibrio calculado no es el punto de equilibrio económico ni operativo, sino es el punto de equilibrio financiero, en el cual se toman en cuenta como costos fijos, los siguientes ítems:



- MO indirecta asociada a la gerencia, administración y comercialización
- Materiales e insumos que no dependen del nivel de producción
- Inversiones en capital
- Gastos de depreciación y amortización
- Gastos financieros

Este análisis financiero es más completo porque tiene en cuenta los efectos de la financiación externa y de capital de trabajo, y las provisiones en amortización y depreciación de los activos adquiridos.

Nuestro proyecto fue definido como mono-producto, un solo queso a la venta, pero tiene otros ingresos por las ventas del suero y los cabritos machos.

El punto de equilibrio a buscar es el del Queso, y no de los subproductos, por lo cual, del análisis del mercado realizado, los precios y cantidades de venta de estos quedan fijas en los siguientes valores.

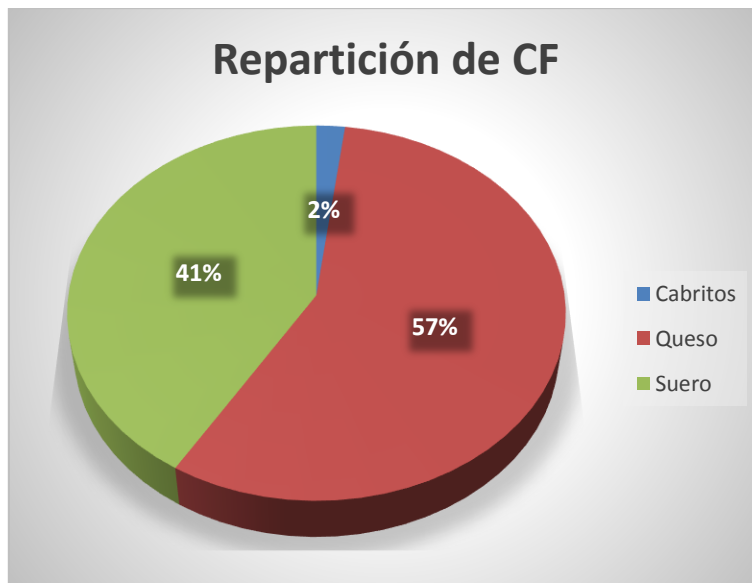
Precios	
<b>Suero</b>	\$ 12.000 / tn
<b>Abono</b>	\$ 10.000 / tn
<b>Cabritos</b>	\$ 500 / unidad

Numéricamente, el punto de equilibrio en precio queda definido por:

$$PE (\text{precio}) = \frac{CF}{\text{unidades}} + CVu$$

Para el caso de este proyecto, en donde la inflación no es tenida en cuenta, se toman la suma de los 10 años analizados para calcular todas las variables necesarias.

Al existir más de una entrada, es necesario repartir los costos fijos para cada una de las entradas proporcionalmente al nivel de ingresos esperado. Esto resulta en:



Las variables para el Queso para los diez años del alcance del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Queso	
<b>CF Total</b>	\$ 400.913.230
<b>CF Quesos</b>	\$ 227.322.537
<b>Producción (toneladas)</b>	3.766
<b>CV Unitario</b>	\$34.434

Con estos números, el precio de venta de equilibrio da un total de:

<b>PE (Precio / tn)</b>	<b>\$ 94.290</b>
-------------------------	------------------

Más adelante se retoma este análisis para retomar las necesidades de venta para lograr el punto de equilibrio en unidades de producción, al precio de venta final seleccionado.

#### ***Determinación del precio de venta***

Habiendo ya considerado hasta los costos financieros para la determinación del punto de equilibrio, cualquier peso por encima de este valor determinará un ingreso para el proyecto.

La estrategia elegida para la determinación del precio de venta del producto, es considerar un margen de ganancia elegido por encima del valor de equilibrio, sumado a una absorción también porcentual en conceptos de los costos variables de la producción.

<b>Ventas (\$ / tn)</b>	<b>\$ 124.850</b>
-------------------------	-------------------

El precio de venta se redondea en **\$ 125.000** por cada tonelada.

El precio de venta es una decisión estratégica. Como bien se mencionó, en este proyecto se busca conocer si es posible lograr insertar en el mercado masivo un Queso de cabra a precios competitivos.

### **Punto de equilibrio (Cantidad a precio de venta elegido)**

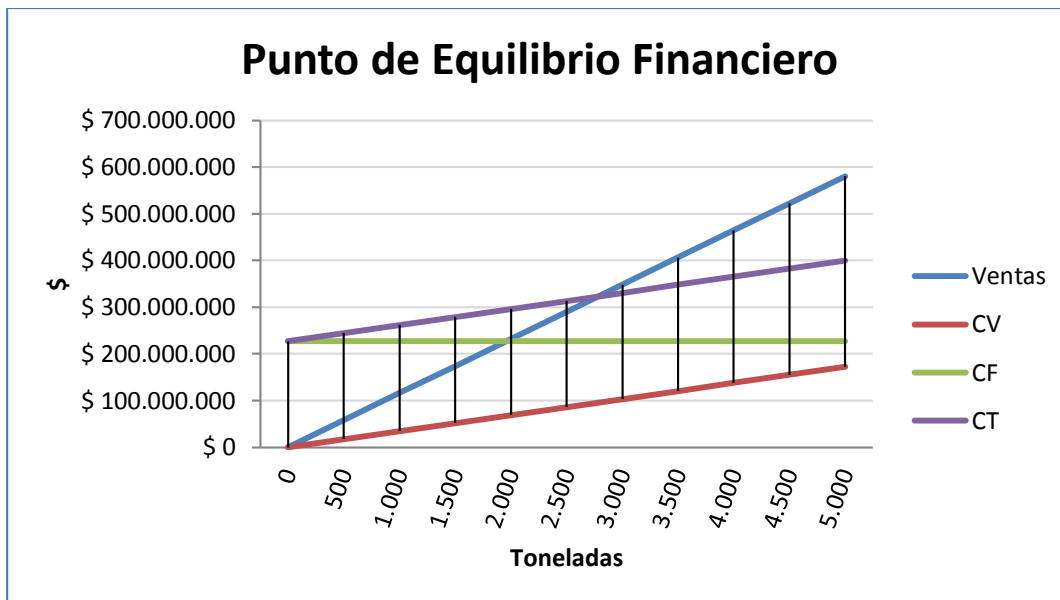
Como se mencionó, se procede al cálculo de la cantidad (en los diez años) de toneladas de queso necesarias para vender al precio determinado.

$$PE (cantidad) = CF / (Pu - CVu)$$

$$PE (cantidad) = 2.510 \text{ unidades}$$

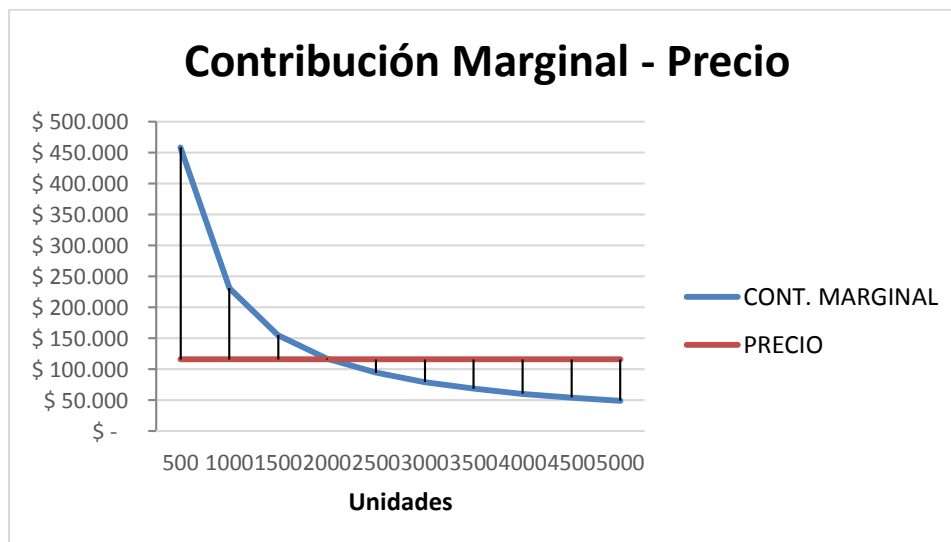
### **Análisis de sensibilidad del PE**

Si bien se pudo determinar el precio y la cantidad que hacen que el proyecto comience a ser rentable, se realizó un análisis de la sensibilidad del proyecto, al precio de venta determinado, para conocer cómo influye los costos fijos en el total del proyecto, y para conocer qué pasa si las necesidades de producción contienen algún error en el cálculo.



En la Ilustración se ve la alta injerencia de los **Costos Fijos** en el total, lo cual permite analizar la posibilidad de apalancarse en estos costos fijos. Se nota, al precio determinado, la cantidad de venta necesaria para que sea rentable el proyecto, menor a la estipulada según la demanda.

Este análisis se puede hacer a través del margen de contribución, cruzándolo con el precio de venta:



Si bien lo anterior es real, la sensibilidad es muy alta, y el no cumplimiento de las expectativas, haría que los costos fijos se conviertan en una importante pérdida.

## ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

Para el proyecto se analizaron diferentes posibilidades de financiación para aprovechar las oportunidades que da hoy el contexto nacional.

La elección final es por una línea de crédito específica lanzada por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca para el fortalecimiento de la PyME de la industria láctea, teniendo en consideración las necesidades que esta industria posee.

Esta línea específica está destinada a “establecer instrumentos concretos, como estas nuevas medidas financieras, que permitan un genuino crecimiento del sector y promuevan su eficiencia productiva”. Es una línea que permite a una tasa de interés del 17,5% a diez años, la compra de equipos, maquinarias y proyectos que estén dentro de las contemplaciones del sector.

Para este proyecto, se supone la toma de deuda por un total de 70 millones de pesos, suma que representa lo necesario para la compra de

### *Características del financiamiento*

- **Monto Inicial:** \$ 70.000.000
- **Moneda:** Peso argentino
- **Plazo:** 10 años
- **T.N.A.:** 17,5%
- **Sistema de amortización:** Francés
- **Comisión Acuerdo (Flat):** 2,5% sobre monto acordado adelantada

## RESULTADOS

Con el análisis de costos realizados, determinados los precios de venta al igual que la estructura del financiamiento, se obtienen los resultados económicos y financieros del proyecto.

Las tablas que muestran el Cuadro de Resultados y el Flujo de Fondos del proyecto se encuentran en el **Anexo**.

### Estructura de capital

De la deuda externa tomada, se deduce una estructura de capital cuantificada en la siguiente tabla.

Estructuración Capital	
Capital Propio	18,54%
Deuda	81,46%

## RENTABILIDAD DEL PROYECTO

La rentabilidad del emprendimiento medida a través del VNA alcanza los \$ **76.838.814** y la TIR del proyecto un **19,48%**. La TIR del accionista, teniendo en cuenta la financiación, alcanza los **24,47%**. Ambas rentabilidades se hayan referidas al escenario base.

### COSTO DEL CAPITAL EMPRESARIO

El Costo del Capital Empresario (***Ke***) se determinó a partir del modelo ***CAPM***, el cual es del **11,85%**, mientras que el Costo Promedio Ponderado de Capital (***WACC***) es del **11,45%**.

## ANÁLISIS DEL RIESGO DEL PROYECTO

### DEFINICIÓN DE VARIABLES CLAVE Y DISTRIBUCIÓN DE SU RIESGO PARA SIMULACIÓN DE MONTE CARLO:

Para realizar la simulación Monte Carlo se utilizó el programa CrystalBall a partir del Caso Base expuesto, y se tomaron para realizar la misma las siguientes variables:

#### Variables de Entrada:

Utilización de la Capacidad real: se han tomado los 10 períodos analizados en el Modelo Matemático realizado en Excel, con una distribución del riesgo uniforme, teniendo

en cuenta en los primeros años una capacidad mínima no superior al 90% ni inferior al 55% y en los posteriores un mínimo del 80%, dato soportado por los valores de mercado calculados en la proyección, y un máximo del 100% debido a que en este trabajo no se considera una posible reinversión para aumentar la capacidad teórica durante el período considerado.

**Materias Primas e Insumos:** se los ha considerado como variables clave por su injerencia directa en el total de los costos directos de producción y el Resultado Bruto y Flujos de Caja. En específico se analizó la preponderancia del alimento balanceado por el alto egreso que representa en el total de las materias primas. Se elige una distribución triangular en la que se pone un tope no muy superior al promedio, pero el inferior se cree que, logrando condiciones de financiación con los proveedores, se pueden lograr importantes reducciones.

**Total de Ventas:** se ha decidido, como en las variables anteriores, poner este ítem como variable de entrada por su importancia total en los resultados del proyecto, ya que con su consideración se tienen en cuenta las variaciones en producción. Su distribución del riesgo se ha tomado como normal durante los 10 años, teniendo en cuenta un máximo debido a la capacidad finita de producción y que un excesivo incremento en el precio alejará a la demanda cuyo caso no es considerado en este análisis. Se consideraron las cantidades anuales para el Queso, el suero y el suero.

**Precio de venta:** se tomaron distribuciones normales para la variación del precio de venta calculado, tanto para el queso como para el suero.

#### **Variables de Salida:**

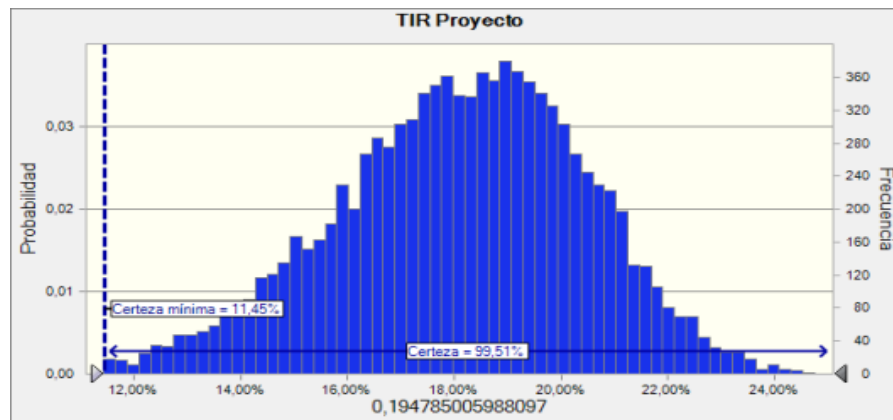
- TIR del Proyecto
- VNA(WACC)
- Free Cash Flow (10 años más período 0)

### **Análisis de Resultados de Simulación con CrystalBall:**

A partir de las variables seleccionadas, realizadas las correlaciones y la simulación con 10.000 iteraciones con CrystalBall se han arrojado los siguientes datos y se han sacado las conclusiones correspondientes:

- TIR del Proyecto:

⇒ **Gráficos de distribución de la probabilidad de ocurrencia**



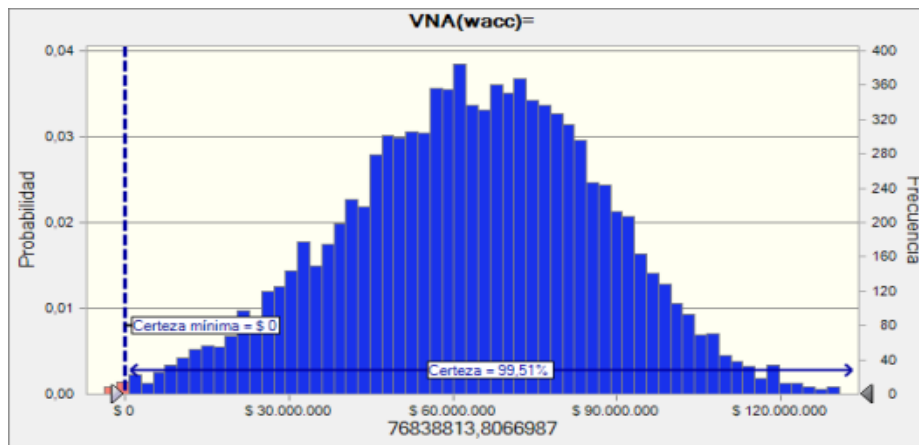
⇒ **Estadísticas Obtenidas:** el valor esperado de la **TIR del Proyecto** es **19,48%** con un desvío estándar de **2,38%**. El mínimo es de **9,40%** y el máximo de **26,07%**.

⇒ **Conclusiones:** en el gráfico anterior se muestra con una línea entrecortada la probabilidad de que la **TIR del Proyecto** sea menor al rendimiento pedido al proyecto en las condiciones analizadas del mismo, o sea de no remunerar lo exigido por el capital accionista (**WACC**) = **11,45%**. Como se ve, la probabilidad de que el **WACC** sea mayor que la **TIR del proyecto** es de un **99,51%**, por lo que se concluye que el riesgo de llevar a cabo esta inversión en las actuales circunstancias macroeconómicas nacionales e internacionales es aceptable.

- $VNA_{(WACC)}$ :

⇒ **Gráficos de distribución y de acumulación de la probabilidad de ocurrencia**





⇒ **Estadísticas Obtenidas:** El valor esperado del  $VNA_{(WACC)}$  es de **\$63.442.289** con un desvío estándar del **39%**. El mínimo es de **-\$17.340.862** y el máximo de **\$153.825.261**.

⇒ **Conclusiones:** En el gráfico anterior se muestra que la probabilidad que el  $VAN$  a la tasa  $WACC$  sea mayor a 0 es de **99,51%**, concluyendo que el proyecto es rentable en la mayoría de los casos, pero con un riesgo muy alto.

#### Análisis de Rendimientos requeridos por el mercado y del proyecto:

A partir de los cálculos que se han realizado de los riesgos sistemáticos y no sistemáticos, se obtuvieron los siguientes resultados:

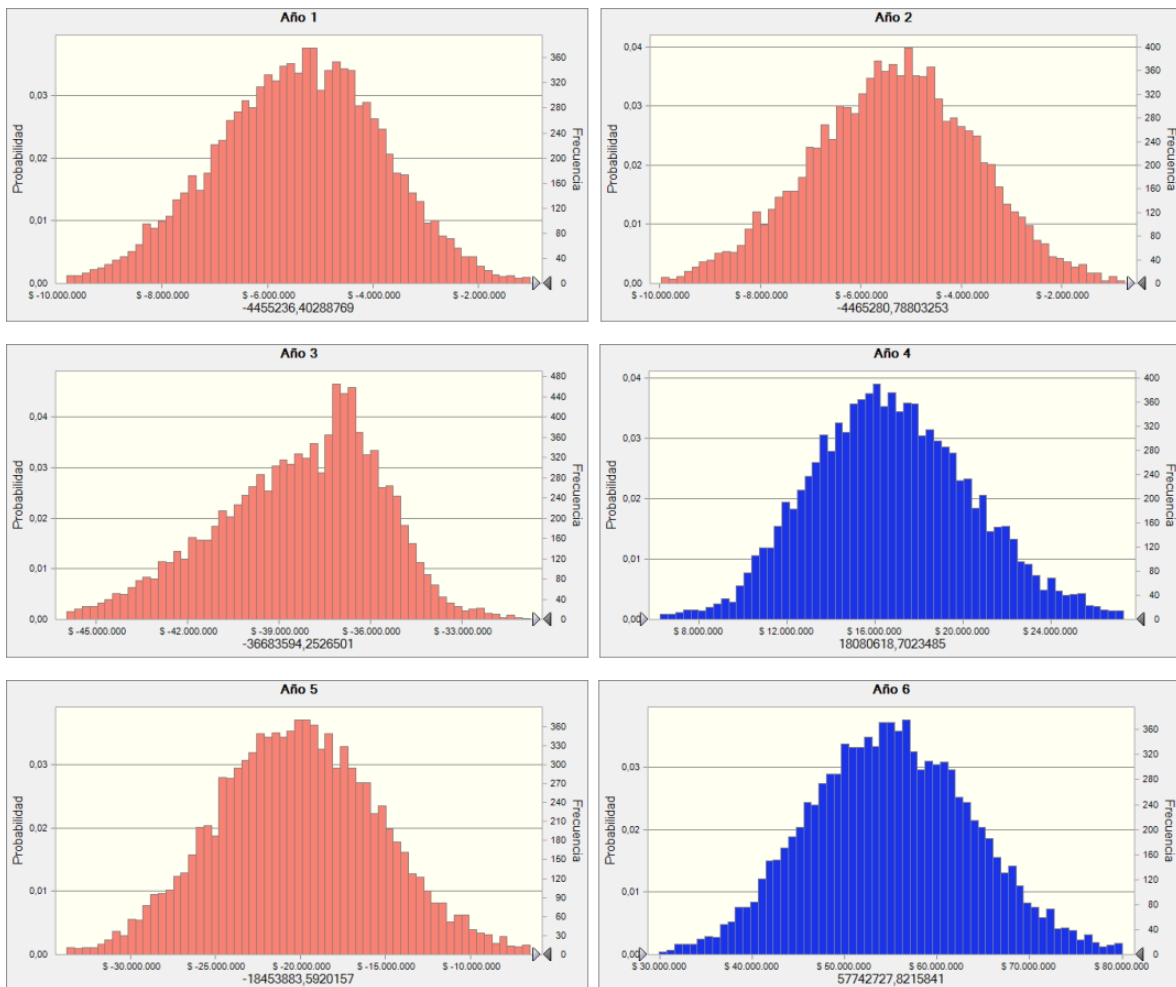
Requerido por el mercado	del Proyecto	en Exceso
<b>11,52%</b>	<b>12,89%</b>	<b>1,37%</b>

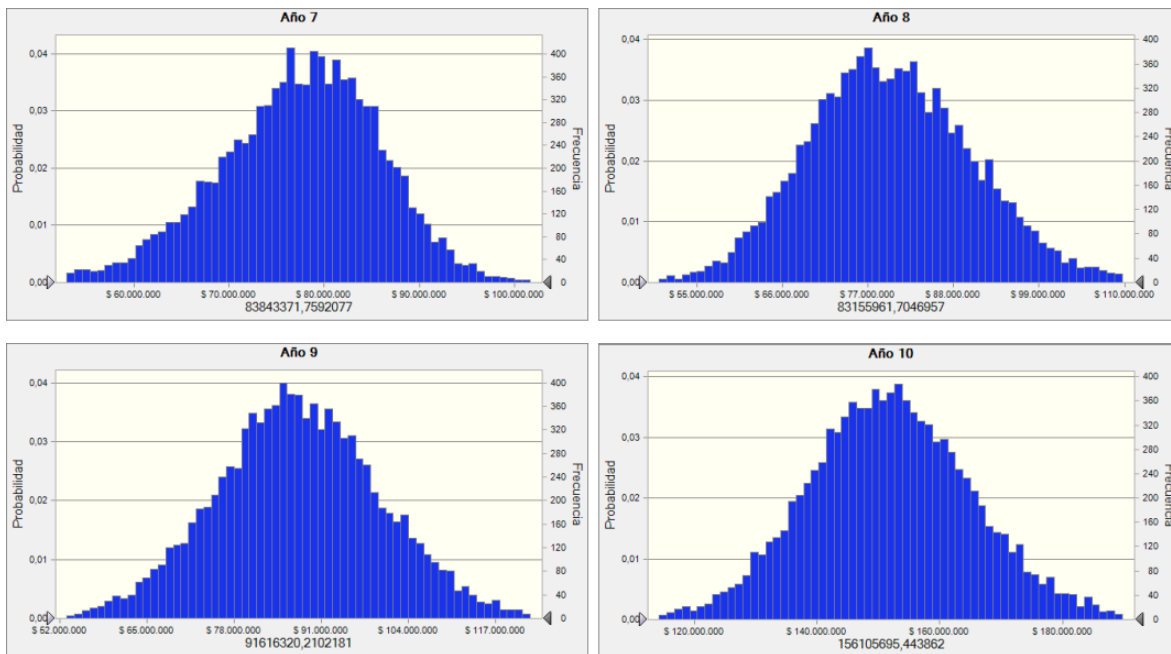
**Conclusión:** Que el rendimiento requerido por el mercado, calculado en base al riesgo de la **Tasa libre de Riesgo (Bono de los E.E.U.U.)**, el riesgo país y la porción que representa el riesgo del proyecto (calculado como el  $\beta_u$  del proyecto por la tasa libre de riesgo) sea menor que el riesgo del proyecto determinado a partir de los posibles escenarios que se pueden presentar junto con su probabilidad de ocurrencia indica que existe un rendimiento en exceso devuelto por el proyecto.

# CONCLUSIÓN

A partir de los valores anteriores, no se recomienda llevar adelante el proyecto de inversión de la instalación y puesta en marcha de una nueva planta de producción de vidrio plano flotado en Argentina, ya que, si bien arroja resultados finales positivos, una rentabilidad por encima de la requerida por el mercado en función del riesgo sistemático, la inversión inicial es muy elevada en comparación a los resultados esperados. Esto se soporta en el ANÁLISIS DE RIESGOS DEL PROYECTO presentado en el ANEXO IV.

Otra realidad, es que aplicando el mismo sistema de simulación aplicados para calcular las probabilidades de ocurrencia de la TIR y el VAN a los flujos de fondo de cada uno de los años se obtiene lo siguiente:





Con estos resultados se observa, que a pesar de que el VAN sea mucho mayor a la inversión inicial del accionista, cuatro de los primeros cinco años el proyecto de completamente pérdida, recuperando un poco en el cuarto año pero no lo suficiente:

Año	Media FF	Acumulado
Año 1	\$ -5.412.024	-\$ 5.412.023,60
Año 2	\$ -5.360.808	-\$ 10.772.831,42
Año 3	\$ -38.352.215	-\$ 49.125.046,55
Año 4	\$ 16.749.580	-\$ 32.375.466,50
Año 5	\$ -20.112.600	-\$ 52.488.066,23
Año 6	\$ 54.962.017	\$ 2.473.951,14
Año 7	\$ 77.299.360	\$ 79.773.311,57
Año 8	\$ 79.898.748	\$ 159.672.059,36
Año 9	\$ 87.605.923	\$ 247.277.982,31
Año 10	\$ 152.000.772	\$ 399.278.754,19

Por lo tanto, realizando en un país tan inestable como Argentina y siendo este proyecto analizado en un largo plazo, refuerza el argumento de NO realizar la inversión, aunque si se asume el riesgo, los resultados pueden ser muy favorables.