

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE AGRONOMIA

**Factibilidad técnico - económica para la instalación de una planta
elaboradora de queso a partir de leche de raza Jersey en la Décima
Región. Estudio de caso**

Tesis presentada como parte de los
requisitos para optar al grado de
Licenciado en Agronomía

Guido Andrés Barría Márquez

VALDIVIA-CHILE

2007

PROFESOR PATROCINANTE

Juan Lerdon F.

Ing.Agr., Dr. Agr.

Instituto de Economía Agraria.

PROFESORES INFORMANTES

María Angélica Carrasco G.

Ing. Agr.

Instituto de Economía Agraria.

Bernardo Carrillo L

Ing. Agr., M.Sc.

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

INDICE DE MATERIAS

| Capítulo | | Página |
|----------|---|--------|
| 1 | INTRODUCCION | 1 |
| 2 | REVISIÓN BIBLIOGRAFICA | 2 |
| 2.1 | Situación del Chile lechero | 2 |
| 2.2 | Situación nacional del mercado de la leche | 3 |
| 2.3 | Situación internacional de productos lácteos | 8 |
| 2.3.1 | Importaciones | 8 |
| 2.3.2 | Exportaciones | 9 |
| 2.4 | Mercado nacional de queso | 9 |
| 2.5 | Tipos de quesos | 11 |
| 2.6 | Mercado internacional de queso | 11 |
| 2.7 | Hibridismo en producción de leche | 13 |
| 2.8 | La raza Jersey | 15 |
| 2.8.1 | Origen | 15 |
| 2.8.2 | Característica de la raza | 15 |
| 2.8.3 | Producción y composición de la leche | 17 |
| 2.9 | Proteínas de la leche | 18 |
| 2.9.1 | Caseínas | 19 |
| 2.10 | Polimorfismo genético de las proteínas lácteas | 19 |
| 2.10.1 | Polimorfismo genético de las proteínas lácteas y su relacion con las propiedades de coagulación de la leche | 20 |
| 2.11 | Rendimiento quesero de leche Jersey | 21 |
| 2.12 | Comparaciones con otras razas | 22 |
| 2.13 | Experiencias en Chile | 22 |
| 2.14 | Evaluación privada de proyectos agrícolas | 23 |
| 2.14.1 | Criterio del valor actual de los beneficios netos (VABN) | 23 |
| 2.14.2 | Criterio de la tasa interna de retorno | 24 |
| 2.14.3 | Criterio de la razón beneficio- costo | 25 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.14.4 | Punto de equilibrio | 25 |
| 3 | MATERIAL Y METODO | 26 |
| 3.1 | Material | 26 |
| 3.1.1 | Origen del proyecto | 26 |
| 3.1.2 | Instrumentos de recolección de información | 26 |
| 3.1.3 | Otros materiales | 26 |
| 3.1.4 | Ubicación Geográfica del predio | 26 |
| 3.1.5 | Antecedentes del predio | 27 |
| 3.2 | Método | 28 |
| 3.2.1 | Tipo de estudio | 28 |
| 3.2.1.1 | Análisis de la empresa antes de la inversión | 28 |
| 3.2.1.2 | Formulación del proyecto y característica de la inversión. | 28 |
| 3.2.1.3 | Evaluación técnica y económica de la inversión | 28 |
| 4 | PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 30 |
| 4.1 | Análisis de la empresa antes de la inversión | 30 |
| 4.1.1 | Antecedentes productivos | 30 |
| 4.1.2 | Antecedentes reproductivos | 32 |
| 4.1.3 | Antecedentes económicos | 33 |
| 4.2 | Formulación del proyecto y característica de la inversión | 36 |
| 4.2.1 | Característica de la infraestructura | 36 |
| 4.2.1.1 | Equipamiento de la planta quesera | 38 |
| 4.2.1.2 | Insumos de laboratorio y elaboración | 39 |
| 4.2.1.3 | Característica de la red de agua caliente | 40 |
| 4.2.1.4 | Descripción del proceso de pasteurización | 41 |
| 4.3 | Valorización de la infraestructura y equipos | 41 |
| 4.4 | Volumen de leche a procesar | 43 |
| 4.4.1 | Distribución mensual de la producción | 44 |
| 4.5 | Rendimiento quesero | 46 |
| 4.6 | Mano de obra | 46 |
| 4.7 | Valorización de la materia prima | 46 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.8 | Descripción del proceso productivo por año de realización | 47 |
| 4.9 | Financiamiento del proyecto | 52 |
| 4.10 | Ingresos del proyecto | 53 |
| 4.11 | Evaluación económica del proyecto | 54 |
| 4.11.1 | Evaluación de la situación sin proyecto | 54 |
| 4.11.2 | Evaluación de la situación con proyecto | 56 |
| 4.11.3 | Proyección de la situación marginal | 57 |
| 4.11.4 | Depreciación de los activos del proyecto | 58 |
| 4.11.5 | Amortización del crédito solicitado | 58 |
| 4.12 | Análisis FODA | 59 |
| 4.12.1 | Niveles de riesgos y acciones correctivas del proyecto | 61 |
| 4.13 | Impacto del proyecto | 62 |
| 4.13.1 | Económico | 62 |
| 4.13.2 | Social | 62 |
| 4.13.3 | Otros | 63 |
| 4.14 | Efectos ambientales | 63 |
| 4.14.1 | Descripción | 63 |
| 4.14.2 | Acciones propuestas | 63 |
| 4.15 | Análisis de sensibilidad del proyecto | 64 |
| 5 | CONCLUSIONES | 66 |
| 6 | RESUMEN | 68 |
| | SUMMARY | 69 |
| 7 | BIBLIOGRAFIA | 70 |
| 8 | ANEXOS | 77 |

INDICE DE CUADROS

| Cuadro | | Página |
|--------|---|--------|
| 1 | Leche recepcionada en planta y su participación en el año 2005 | 6 |
| 2 | Recepción de leche y elaboración de productos lácteos | 7 |
| 3 | Evolución de la producción industrial de quesos y quesillos en el período 1997 – 2005 | 9 |
| 4 | Elaboración de quesos por las empresas lecheras para el año 2005 | 10 |
| 5 | Importaciones de quesos por país de origen | 12 |
| 6 | Exportaciones de quesos por país de destino | 13 |
| 7 | Heredabilidad por característica de interés | 14 |
| 8 | Composición de la leche de diferentes razas | 17 |
| 9 | Diferencia en los componentes de la leche de dos razas | 18 |
| 10 | Frecuencia génica de k-caseína en distintas razas lecheras | 19 |
| 11 | Frecuencia génica de las variantes más comunes de β -lactoglobulina según la raza | 20 |
| 12 | Composición y rendimiento quesero de la leche Jersey y Frisón Negro sin descremar | 21 |
| 13 | Diferencia en rendimiento quesero de dos razas | 22 |
| 14 | Producciones promedio por vaca, predio "El Coigüe" año 2005 | 30 |
| 15 | Niveles de fertilidad promedio predio "El Coigüe" | 32 |
| 16 | Indicadores reproductivos predio "El Coigüe" | 33 |
| 17 | Venta de animales, año 2005 (valores nominales) | 35 |
| 18 | Equipos de elaboración para la planta quesera | 38 |
| 19 | Equipos de laboratorio para la planta quesera | 39 |
| 20 | Insumos de elaboración y laboratorio | 40 |
| 21 | Costos asociados a la infraestructura | 42 |
| 22 | Costos asociados a equipos de elaboración | 42 |
| 23 | Costos asociados a equipos de laboratorio | 43 |
| 24 | Distribución mensual de leche a procesar | 45 |

| | | |
|----|---|----|
| 25 | Resumen de inversión en el año 0 | 47 |
| 26 | Costos a incurrir en el año 1 del proyecto | 48 |
| 27 | Costos a incurrir en el año 2 del proyecto | 49 |
| 28 | Costos a incurrir en el año 3 del proyecto | 50 |
| 29 | Costos a incurrir en el año 4 del proyecto | 51 |
| 30 | Costos a incurrir en el año 5 del proyecto | 52 |
| 31 | Flujo de fondos del proyecto | 53 |
| 32 | Flujo de fondos e indicadores de rentabilidad, situación sin proyecto | 54 |
| 33 | Flujo de fondos e indicadores de rentabilidad, situación con proyecto | 56 |
| 34 | Proyección de la situación marginal | 57 |
| 35 | Depreciaciones de los activos presentes en el proyecto | 58 |
| 36 | Tabla de amortización del crédito solicitado | 59 |
| 37 | Niveles de riesgo y acciones correctivas del proyecto | 62 |
| 38 | Flujo de caja para el escenario 1 | 64 |
| 39 | Flujo de caja para el escenario 2 | 65 |

INDICE DE FIGURAS

| Figura | Página |
|---|--------|
| 1 Recepción de leche fluida en plantas lecheras. Período 2000-2006 | 3 |
| 2 Evolución del consumo per. cápita aparente total de leche | 4 |
| 3 Evolución del consumo per cápita aparente total de queso en Chile. | 8 |
| 4 Mapa de la provincia de Osorno, ubicación del predio “El Coigüe” | 27 |
| 5 Producción vendida en los distintos meses del año 2005 | 31 |
| 6 Distribución de ingresos por venta de leche mensual, año 2005 | 34 |
| 7 Precios recibidos por litro de leche ,sin IVA, durante el año 2005 | 35 |
| 8 Volumen de leche a procesar durante la duración del proyecto | 44 |

INDICE DE ANEXOS

| Anexo | | Página |
|-------|---|--------|
| 1 | Cotizaciones y especificaciones técnicas de los equipos y materiales requeridos para el proyecto. | 78 |
| 2 | Cotizaciones de equipos e insumos para el desarrollo del proyecto. | 79 |
| 3 | Cotizaciones del equipo pasteurizador y caldera. | 80 |
| 4 | Requisitos físico - químico de queso chanco, según la norma chilena 2090. | 82 |
| 5 | Resumen control de gestión anual, predio El coigüe. | 83 |

1. INTRODUCCIÓN

El mercado de la agricultura Chilena, es cada día mas competitivo, lo que ha obligado a los agricultores a acceder a nuevas alternativas productivas. Además, lo que se busca es diversificar la producción agrícola, dando un mayor valor agregado al producto obtenido.

El sector lechero ha sufrido una baja constante de los precios pagados a productor, por parte de las empresas lecheras, lo cual ha obligado a los productores a buscar alternativas para bajar los costos de producción.

En relación a lo anterior, los agricultores han introducido el genotipo Jersey al país, para aumentar principalmente los sólidos totales en la leche, considerados dentro de los principales factores de pago impuesto por las plantas lecheras. El aumento de los sólidos totales permite mejorar el rendimiento y la calidad de los productos lácteos elaborados, como el queso.

En las condiciones actuales de producción y del mercado de la leche, se considera indispensable contar con las herramientas, tanto técnicas como económicas, que permitan al empresario agrícola una mejor asignación de recursos en su explotación lechera.

El objetivo general del presente trabajo es evaluar la factibilidad técnico- económica de implementar una planta elaboradora de queso a partir de leche de vacas Jersey en la Décima Región de los Lagos.

Los objetivos específicos del trabajo son:

- Evaluar la utilización de la leche proveniente de la raza Jersey, en la fabricación de quesos.
- Determinar los implementos necesarios para la construcción de la planta quesera.
- Corroborar, mediante indicadores, que la nueva inversión es factible económicamente, para ser realizada por el agricultor.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Situación del Chile lechero

La ganadería bovina nacional esta compuesta por 615 mil vacas lecheras. (CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. INE. 2007).

ANRIQUE (1999), menciona que del total de las vacas lecheras el 61,5% esta ubicado en la Décima Región.

Según el Ministerio de Agricultura, la recepción nacional de leche cruda en el año 2006 fue de 1.818 millones de litros. De ese volumen aproximadamente 1.275 millones de litros fueron procesados en las plantas industriales de la Décima Región. (CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIA. ODEPA. 2007).

ANRIQUE (1999), señala que la producción de leche por hectárea es inferior a la producción por vaca, lo que demuestra el uso ineficiente de la superficie lechera, por una baja producción de forraje y utilización de la pradera.

BALOCCHI (1999), menciona que no es conveniente adoptar sistemas de alimentación que se basen exclusivamente en el pastoreo directo de las praderas. Si bien es cierto, generaría un menor costo de producción, a la vez se traduciría en una alta estacionalidad, por lo tanto, es conveniente la utilización de la pradera como base de la alimentación y el uso de forrajes conservados y cultivos suplementarios, como un complemento de la ración en los meses que es deficitaria la pradera.

La incorporación de razas lecheras en la zona sur, como la Holstein Friesian, ha contribuido en forma importante en la producción de leche, tanto por vaca como por hectárea, que pueden incrementar los márgenes de utilidad a nivel predial. Pero, paralelamente se incrementan los costos de alimentación, lo que hace a los sistemas de producción más vulnerables a las fluctuaciones de precio, tanto de la leche, como de los concentrados (KLEIN, 1995).

De acuerdo a lo señalado por KLEIN (1995), el nivel de intensificación más apropiado será diferente para cada productor y dependerá del tipo de animal, capacidad empresarial, disponibilidad de capital, tierra, nivel de capacitación de mano de obra, etcétera.

2.2 Situación nacional del mercado de la leche

En la Figura 1, se muestra la recepción de leche en Chile desde el año 2000 al año 2006.

La recepción de leche fluida se ha mantenido más o menos constante a partir del año 2000 en adelante, con leves fluctuaciones, alcanzando valores cercanos a los 1.500 millones de litros. En el año 2006 se obtuvieron los más altos valores de recepción de leche fresca en planta con 1.818 millones de litros (ODEPA, 2007).

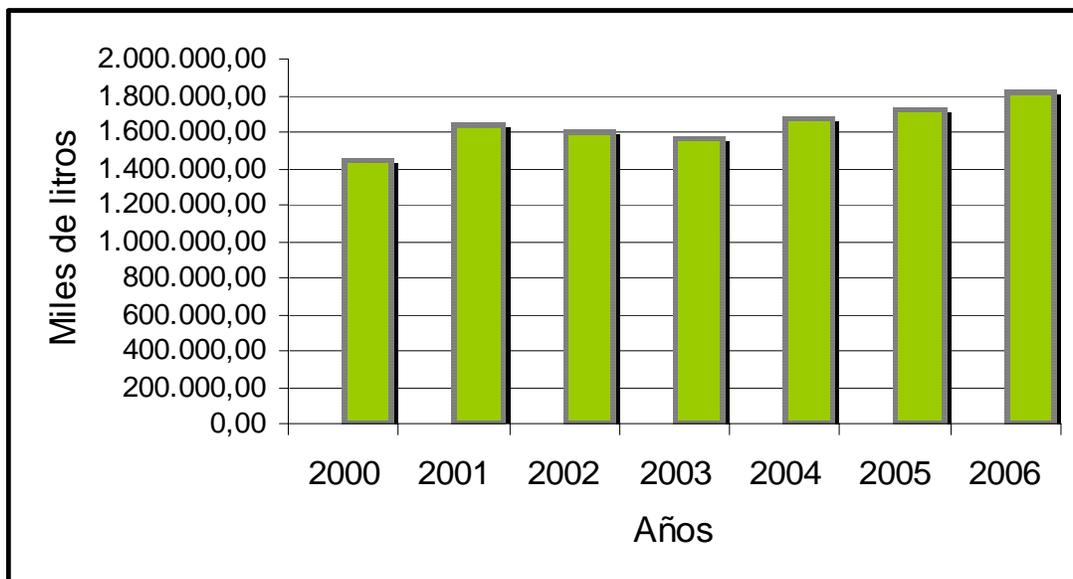


FIGURA 1. Recepción de leche fluida en plantas lecheras. Período 2000-2006.

FUENTE: ODEPA (2007).

En la Figura 2, se ilustra la evolución del consumo aparente total de leche por habitante, expresados en litros, entre el año 2000 hasta el año 2005.

La evolución del consumo per cápita de leche total ha tenido aumentos a partir del año 2000 con un valor máximo de 127 litros por habitante registrado en el año 2001. El año 2002, el consumo per cápita sufre una baja, llegando a los 119 litros. (CHILE, FEDERACION NACIONAL DE PRODUCTORES DE LECHE .FEDELECHE. 2006).

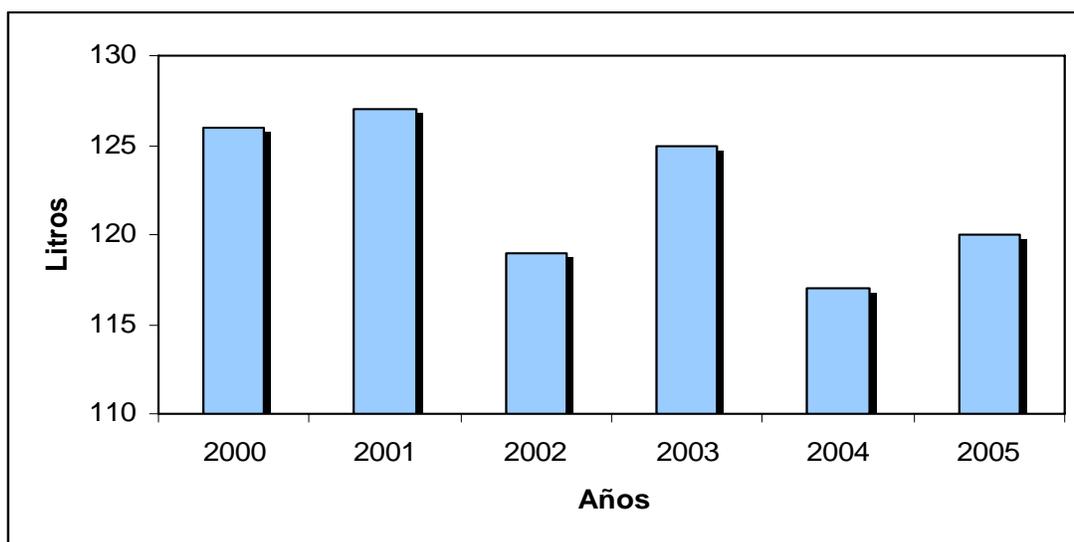


FIGURA 2. Evolución del consumo per capita aparente total de leche.

FUENTE: ODEPA (2006).

El consumo actual de leche en Chile, difiere mucho al recomendado por el Ministerio de Salud, que es de 239 litros al año, teniendo un consumo actual de sólo 120 litros por habitante al año. (ALAMOS, 2002).

El importante efecto comunicacional empleado por la Federación de Productores de Leche (FEDELECHE) y PROMOLAC, ha incrementado el consumo de leche fresca en un 10% en los supermercados, aumentando de 12,9 a 14,3 litros por persona al año, entre los años 2002 a 2003 (GONZÁLEZ DEL RIO, 2004).

El constante aumento de la producción nacional de leche y la disminución del consumo por habitante han contribuido para que el país esté en un nivel de auto abastecimiento de productos lácteos. Por otro lado, los esquemas de pago, que cada vez son más exigentes, en donde se consideran la concentración de sólidos y la calidad bacteriológica de la leche, sumado a las fuertes distorsiones del mercado internacional, han influenciado a una baja permanente en el precio de la leche (KLEIN y GOIC, 2000).

En el año 2002 se registró una disminución en el precio de compra cercano al 13% respecto a la campaña precedente, lo que produjo un precio promedio de US\$ 0,14 por litro de leche, lo que significó tener el precio más bajo de la historia, pagado a los productores nacionales (FEDELECHE, 2003).

El mercado interno de la leche se encuentra distorsionado, debido a que la mayoría de los productos lácteos se comercializan en las cadenas de supermercados. En donde los plazos de pagos son muy largos, tienen sus propias exigencias de calidad, requieren un volumen determinado y además cobran por la permanencia de los productos en exhibición (KLEIN, 2002).

Según ODEPA (2006), la recepción de leche en Chile, para el año 2005, se concentró en alrededor de 13 empresas lácteas, principalmente en las transnacionales. La mayor participación en recepción de leche a nivel nacional, para el año 2005 fue Soprole con un 23,92%, seguido por Nestlé con un 19,59%.

El Cuadro 1 muestra la recepción de leche en Chile por las diferentes empresas que se encuentran participando en el comercio nacional en el año 2005.

CUADRO 1 Leche recepcionada en planta y su participación en el año 2005.

| Empresas | Litros | Participación (%) |
|----------------------|---------------|-------------------|
| Soprole | 412.267.708 | 23,9 |
| Nestlé | 337.668.643 | 19,6 |
| Colún | 331.539.891 | 19,2 |
| Loncoleche | 211.072.312 | 12,2 |
| Mulpulmo | 98.291.905 | 5,7 |
| Vialat | 93.983.810 | 5,5 |
| Surlat | 89.603.725 | 5,2 |
| Quillayes | 37.737.773 | 2,2 |
| Lacteos Frutillar | 29.434.536 | 1,7 |
| Cuinco | 27.394.978 | 1,6 |
| Chilolac | 25.331.153 | 1,5 |
| Lacteos Puerto Varas | 20.038.761 | 1,2 |
| Vitalac | 8.888.297 | 0,5 |
| Total | 1.723.253.492 | 100 |

FUENTE: ODEPA (2006).

En cuanto a la elaboración de productos lácteos, estos han tenido un aumento constante, destacándose la elaboración de queso, que aumentó en un 14,1% entre los años 2004 y 2005. Otro producto que aumentó su elaboración fue el suero en polvo, que pasó de 17.036 toneladas en el año 2004 a 23.850 toneladas para el año 2005, con una variación positiva del 40 % superior al año anterior (ODEPA, 2006).

En el Cuadro 2 se muestra la recepción de leche en plantas y la elaboración de los principales productos lácteos en el periodo de 2004-2005.

CUADRO 2 Recepción de leche y elaboración de productos lácteos.

| Producto | Unidad | Años | | Variación % |
|--------------------|--------|---------------|---------------|-------------|
| | | 2004 | 2005 | 2005/2004 |
| Recepción de leche | L | 1.676.480.493 | 1.723.253.492 | 2,8 |
| Leche Fluida | L | 289.332.662 | 297.929.011 | 3,0 |
| Leche en polvo | Kg. | 63.633.488 | 62.792.485 | -1,3 |
| Quesillos | Kg. | 8.296.463 | 10.506.995 | 26,6 |
| Quesos | Kg. | 58.849.030 | 67.175.674 | 14,1 |
| Yogur | L | 159.828.264 | 189.435.773 | 18,5 |
| Mantequillas | Kg. | 13.083.893 | 14.654.551 | 12 |
| Suero en Polvo | Kg. | 17.036.712 | 23.850.072 | 40,0 |

FUENTE: ODEPA con información de plantas lecheras (2006).

Según los antecedentes del cuadro anterior y considerando los coeficientes de conversión de leche fluida a producto elaborado, para el año 2005, el principal producto elaborado fue el queso, luego la leche en polvo, seguido por la mantequilla y el yogurt.

De acuerdo a lo indicado por CHILE, FEDERACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE LECHE (FEDELECHE) (2006), el consumo aparente de queso por habitante ha tenido un aumento del 4,65%, para el año 2005, en relación del año 2004, este último en que se obtuvieron consumos de 4,08 kilos de queso por habitante al año.

En la Figura 3, se muestra la evolución del consumo per capita aparente de queso entre el período de 1990 al año 2005.

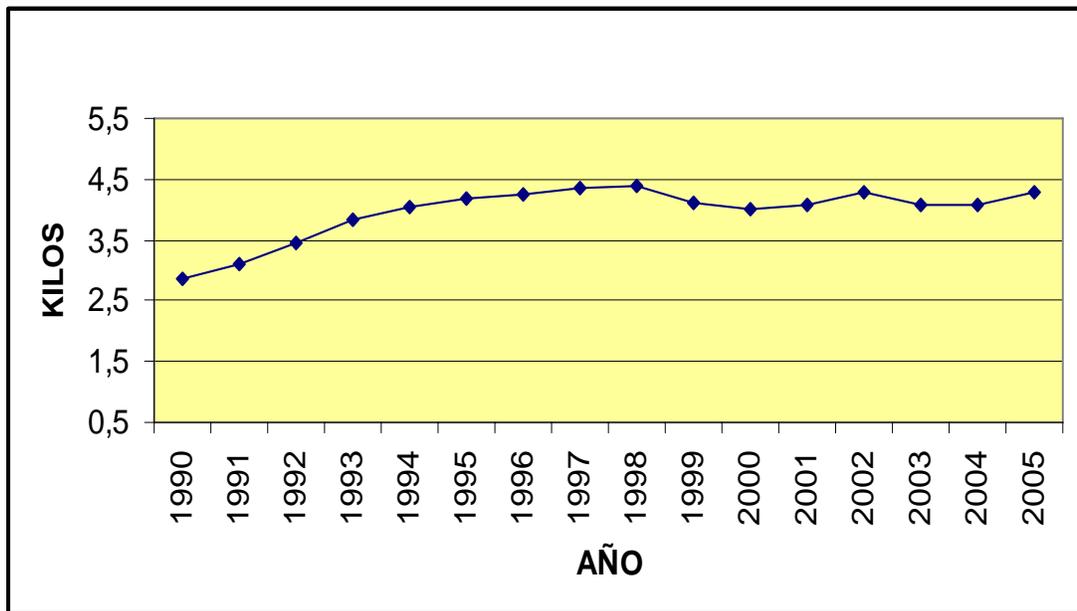


FIGURA 3. Evolución del consumo per cápita aparente total de queso en Chile.

FUENTE: Modificado de FEDELECHE (2006).

PARDO (2004), comenta que con la coyuntura actual del sector lácteo, en cuanto a los precios pagados a los productores por las industrias, se hace vital el ingreso de los agricultores a los procesos secundarios del rubro, como una manera de solucionar el constante enfrentamiento que tienen las empresas con los productores.

2.3 Situación internacional de productos lácteos

2.3.1 Importaciones. En el año 2005, las importaciones de productos lácteos marcó la cifra más alta en los últimos 12 años, llegando a un monto de US\$78,5 millones lo que se traduce en un 69,1% superior al año 2004. (ODEPA, 2006).

Dentro de los productos lácteos más importados figuran la leche en polvo entera que alcanzó la cifra de 6.648 toneladas y la leche descremada con un valor de 6.817 toneladas.

Los principales países proveedores en el año 2005 de leche en polvo, fueron Uruguay y Argentina, los que contribuyeron con el 83,6% del total importado, el resto provino de países socios del MERCOSUR (ODEPA, 2006).

2.3.2 Exportaciones. ODEPA (2006) informó, que las exportaciones en el año 2005, correspondieron al 20% de la leche recepcionada por las plantas lecheras, alcanzando valores de US\$ 114,3 millones, cifra que es un 35,7% superior a los alcanzados para el año 2004.

Los principales países de destino de las exportaciones chilenas de productos lácteos para el año 2005, fueron México, Estados Unidos, Perú, Venezuela y Cuba, este último con un importante retroceso en las exportaciones con respecto a la temporada 2004.

2.4 Mercado nacional de queso

Según ODEPA (2006), en el periodo 2002, la elaboración de queso creció con gran intensidad alcanzando un 65% anual, lo que significó que del total de leche recepcionada, un tercio se dedicó para estos fines, lo anterior se muestra en el Cuadro 3.

CUADRO 3 Evolución de la producción industrial de quesos y quesillos en el período 1997-2005.

| Años | Elaboración de quesos (ton) | Elaboración de quesillos (ton) |
|------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1997 | 43.712 | 7.106 |
| 1998 | 46.528 | 7.631 |
| 1999 | 44.777 | 7.034 |
| 2000 | 44.718 | 7.167 |
| 2001 | 50.417 | 7.150 |
| 2002 | 53.075 | 7.480 |
| 2003 | 53.037 | 7.555 |
| 2004 | 58.849 | 8.296 |
| 2005 | 67.175 | 10.506 |

FUENTE: Modificado de ODEPA (2006).

En los últimos años la elaboración de quesos ha aumentado en gran cantidad, convirtiéndose en el principal competidor, desde el punto de vista de la leche recepcionada, a la leche en polvo. Este crecimiento se debe en gran medida al aumento de pequeñas y medianas industrias que fabrican quesos de campo, principalmente el queso chanco, que en volumen para el año 2004 se estimó en 12.500 toneladas al año (ESNAOLA, 2006).

En el Cuadro 4 se presenta la elaboración de quesos por las empresas lecheras para el año 2005.

CUADRO 4 Elaboración de quesos por las empresas lecheras para el año 2005.

| Plantas | Quesos | |
|----------------------|-----------------|-------------------|
| | Producción (Kg) | Participación (%) |
| Colún | 21.337.036 | 31,76 |
| Soprole | 16.749.634 | 24,93 |
| Mulpulmo | 8.893.608 | 13,24 |
| Loncoleche | 6.691.860 | 9,96 |
| Chilolac | 2.646.314 | 3,94 |
| Cuinco | 2.629.653 | 3,91 |
| Vialat | 2.619.506 | 3,90 |
| Quillayes | 2.427.662 | 3,61 |
| Lácteos Frutillar | 1.699.900 | 2,53 |
| Lácteos Puerto Varas | 994.924 | 1,48 |
| Vitalac | 485.577 | 0,72 |
| Total | 67.175.674 | 100 |

FUENTE: Modificado de ODEPA (2006).

Hay una fuerte expansión en el sector de las medianas industrias que no informan sus producciones a ODEPA, como quesos Puerto Octay, Kumey, Freire, etc., donde algunos habrían incrementado su elaboración en más del 30% en los últimos años.(ODEPA, 2006).

2.5 Tipos de quesos

En el país predominan los quesos tipo Gauda o Gouda que ocupan el primer lugar en el mercado, seguido por el tipo Chanco que se caracteriza por tener grandes variaciones de color, composición y humedad, pero que ha diferencia de Gouda, tiene una cáscara que lo protege del exterior. (MIRANDA, 2004)

Según ODEPA (2005), en el año 2004 el 70% del queso que se produjo fue de tipo Gouda, alcanzando las 41.000 toneladas. En cuanto al tipo Chanco, alcanzó un 20% de la producción, lo que corresponde a más de 12.000 toneladas.

El resto de queso está comprendido por Reggianito, Parmesano, Mozzarella, quesos fundidos y otros.

2.6 Mercado internacional de queso

Según lo señalado por PROMOLAC (2003), las importaciones con anterioridad a 1993, eran relativamente bajas, ya que no sobrepasaron las 400 toneladas anuales. Esto es debido a que sólo se importaban productos que en el país no se producían.

Según ODEPA (2005), en el año 2004 se importaron alrededor de 5.750 toneladas que correspondían a partidas de quesos de consumo popular de tipo Gouda, en cuyo origen destacó netamente Argentina.

El autor anterior señala que el origen de las importaciones cambió drásticamente entre el año 2000 y 2002. Para el año 2002 el principal país proveedor fue Argentina y con aportes muy pequeños de Nueva Zelanda.

El cambio anterior se debe principalmente al bajo arancel a las importaciones provenientes de Argentina (1%), por las preferencias otorgadas por el Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

Estados Unidos presenta colocaciones en Chile para el año 2004 de alrededor de 800 toneladas al año, correspondientes al abastecimiento de cadenas de comida rápida de dicho origen (ODEPA, 2005).

En el Cuadro 5, se muestran las importaciones de quesos según país de origen entre los años 2002– 2004.

CUADRO 5 Importaciones de quesos por país de origen.

| Países | Volumen (toneladas) | | |
|----------------|---------------------|--------------|--------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 |
| Argentina | 1.993 | 2.165 | 3.160 |
| Brasil | 332 | 661 | 1.113 |
| Estados Unidos | 364 | 437 | 815 |
| Uruguay | 260 | 202 | 372 |
| Unión Europea | 190 | 373 | 202 |
| Australia | 75 | 81 | 82 |
| Nueva Zelanda | 72 | 195 | |
| Otros | 7 | 14 | 6 |
| TOTAL | 3.293 | 4.128 | 5.750 |

FUENTE: Modificado de ODEPA (2005).

Respecto a las exportaciones, ODEPA (2005), señala que el principal país de destino de las exportaciones chilenas de quesos corresponde a México con un 95,3% de los envíos en el año 2004. Soprole figura como el principal exportador de quesos, con más del 53% del volumen exportado en el año 2004, le siguen Colun (14,7%) y Mulpulmo (14,2%).

El incremento de las exportaciones es en todos los tipos de quesos, pero principalmente en los rallados y tipo Gouda.

En el Cuadro 6 se observa los principales países de destino de las exportaciones chilenas.

CUADRO 6 Exportaciones de quesos por país de destino.

| Países | Volumen (toneladas) | | |
|----------------|---------------------|--------------|---------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 |
| México | 2.316 | 4.967 | 10.888 |
| Estados Unidos | 9 | 89 | 452 |
| Perú | 41 | 43 | 26 |
| Bolivia | 72 | 63 | 11 |
| Brasil | 4 | 2 | 2 |
| Argentina | 1 | - | - |
| Otros | 4 | 377 | 51 |
| TOTAL | 2.446 | 5.541 | 11.430 |

FUENTE: Modificado de ODEPA (2005).

2.7 Hibridismo en producción de leche

Existe una serie de razones para la utilización de hibridismo en producción de leche, siendo la explotación del vigor híbrido la más importante con el propósito de mejorar la producción (CHILE, CORPORACION DE FOMENTO A LA PRODUCCION, (CORFO) (1983))

FUNK (1993), señala que la heredabilidad (h^2) es la superioridad promedio de los padres que se transmite a su progenie. Lo anterior es uno de los factores principales para establecer cruzamientos raciales en producción de leche. La característica antes mencionada, numéricamente, tiene valor entre 0 y 1, siendo 1 la más heredable.

En el Cuadro 7 se observa la heredabilidad de características de interés en ganado lechero.

CUADRO 7 Heredabilidad por característica de interés.

| Característica | h^2 |
|------------------------|-----------|
| Producción de leche | 0,2 – 0,3 |
| Producción de grasa | 0,2 – 0,3 |
| Producción de proteína | 0,2 – 0,3 |
| Porcentaje de grasa | 0,5 – 0,6 |
| Porcentaje de proteína | 0,5 – 0,6 |
| Estatura | 0,4 – 0,6 |
| Profundidad de ubre | 0,25 |
| Ubicación de pezones | 0,21 |
| Velocidad de ordeña | 0,11 |

FUENTE: Modificado de FUNK (1993), BATH y TUCKER (1985).

La heredabilidad para rendimiento y sus componentes es menor que el contenido de estos en la leche, por lo cual al seleccionar genotipos por producción de leche (Kg. / lactancia), se mejora a la vez la producción de materia grasa, proteína y sólidos. Por otro lado, la cantidad de leche (L / lactancia), esta negativamente correlacionada con los contenidos de materia grasa y proteína, esto explicaría en parte, por qué las razas más productivas presentan una leche con menor porcentaje de materia grasa y sólidos totales (FUNK, 1993).

KEARNEY y SCHUTZ (2000), afirman que el hibridismo trae las siguientes ventajas, para la producción de leche.

- Mejora aspectos de fertilidad y producción de leche, haciéndola más económica y eficiente.
- Mejora la composición y calidad de la carne a partir del rebaño lechero.

Según lo señalado por CORFO (1983), cruzamientos con la raza Jersey, tienen un marcado deterioro en la calidad de la canal y el potencial de crecimiento, situación que limita el uso de esta raza cuando la producción de

carne del rebaño lechero es económicamente importante. Sin embargo, resalta su aptitud para la producción de proteína y grasa.

2.8 La raza Jersey

2.8.1 Origen. Según NEIMANN-SORENSEN (1987), la raza Jersey se originó en la Isla de Jersey, localizada en el canal de la Mancha entre Inglaterra y Francia. Es una de las razas lecheras más antiguas, habiendo sido seleccionada por más de 600 años. Hoy las Jersey son parte muy importante de la industria láctea en todo el mundo, de hecho es la raza lechera con mayor distribución en el globo terráqueo.

La ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE GANADO JERSEY DE CHILE (2000), señala que se manejan tres teorías para determinar su origen cierto:

- Descendería de una línea Hindú que emigró hacia el Norte y que finalmente se estableció en la Isla antes de que se separara del continente, en el año 709 d.C. aproximadamente.
- La segunda teoría es la de proceder de los rebaños Pardo Suizo de origen Alpino.
- La última teoría menciona que esta raza surgió de ganado manchado de Normandía y Bretaña. Coincide esta teoría con el hecho de que las islas del canal Jersey, Guernsey y Alderney, integraban el Ducado de Normandía, pasando luego al dominio de Gran Bretaña.

Como señala NEIMANN-SORENSEN (1987), en el siglo XVIII los habitantes de la isla prohibieron las importaciones de bovinos, para de esta manera consolidar la fijación de las características de la raza y asegurar la pureza genética.

2.8.2 Característica de la raza. Según la ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE GANADO JERSEY DE CHILE (1999), la vaca Jersey es la que se adapta mejor al tipo lechero ideal. Fenotípicamente es de pelaje variable, desde bayo claro al casi negro, pasando por el tostado, overo y con menos frecuencia el grisáceo;

posee una pezuña dura que le otorga una excelente adaptación a las condiciones de extrema humedad.

La misma asociación señala que la raza Jersey se adapta a los distintos tipos de clima en Chile. Su peso a la edad adulto oscila entre los 350 y 450 kilos, lo que permite tener una mayor carga animal por unidad de superficie; destacándose su alto contenido de sólidos totales en la leche.

BUTENDIECK (1998), señala que la raza Jersey presenta pesos en los toros adultos de 600 a 700 kilos, mientras que las vacas miden entre 115 a 120 cm. de alzada a la cruz. Lo anterior, sumado a su buena capacidad de pastoreo, especialmente al pastoreo intensivo, hace prever una mayor rentabilidad por hectárea.

La ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE GANADO JERSEY DE CHILE (1999) resume las principales ventajas de la raza Jersey, las que se señalan a continuación:

- Vaca pequeña con un peso promedio de 400 kilos, lo que permite obtener una alta carga animal, reduciendo el daño al suelo.
- Mansedumbre y sociabilidad, dando la ventaja de ordeñarlas en conjunto con otras razas lecheras y fácil manejo por parte del operario
- Precocidad, dada por su pubertad temprana que permite tener vaquillas preñadas antes de los 15 meses.
- Longevidad y fertilidad, teniendo intervalos de partos cortos, además de la buena conformación de ubre y patas superando las 8 a 10 lactancias.
- La leche Jersey es la más rica en caseína, aumentando su rendimiento industrial.
- Por su canal de parto amplio y fácilmente dilatado, sumado al poco peso del ternero al nacer (25 kilos), tiene mínimos problemas de distocia.
- Rusticidad, especialmente su capacidad de soportar el stress calórico, produciéndose la disminución de la producción por calor 5° C. mayor que en otras razas lecheras.

- Rentabilidad dada por su mayor contenido de grasa y proteína.

En resumen, su menor tamaño y su gran capacidad de conversión, son ventajas para explotaciones de baja superficie. Esta característica hace que el requerimiento de mantención sea menor y pueda destinar una mayor cantidad de ingesta a la producción, lo que hace altamente económica su incorporación a los rebaños lecheros.

2.8.3 Producción y composición de la leche. Según lo señalado por GIBSON (1997), la vaca Jersey por unidad de peso vivo, comparado con otras razas, produce una cantidad similar o inferior, pero con niveles de grasa que van de un 30% a 50% más y de proteína un 20 % superior a otras razas lecheras.

DE PETERS Y CANT (1991), mencionan a la raza Jersey como la que posee mayores contenidos de proteína verdadera, caseína y grasa, en los rebaños analizados en los Estados Unidos.

Lo anterior concuerda con BUTENDIEK (1998), el que indica a la raza Jersey con los mayores niveles de producción de leche con relación a su peso corporal, así también en grasa y proteína, siendo lo ideal la leche de estas vacas para la fabricación de quesos.

En el Cuadro 8, se muestra la composición de la leche Jersey, comparada con otras razas lecheras.

CUADRO 8 Composición de la leche de diferentes razas.

| Composición de la leche (%) | | | | |
|-----------------------------|-------|----------|---------|---------|
| Raza | Grasa | Proteína | Lactosa | Caseína |
| Ayrshire | 4,00 | 3,53 | 4,67 | 2,73 |
| Brownswiss | 4,01 | 3,61 | 5,04 | 3,14 |
| Guernsey | 4,95 | 3,91 | 4,93 | 4,75 |
| Holstein F | 3,40 | 3,32 | 4,87 | 3,73 |
| Jersey | 5,37 | 3,92 | 4,93 | 5,42 |

FUENTE: Modificado de GARRIK y LOPEZ VILLALOBOS (2001).

KLEIN y GOIC (2000), señalan que la raza Jersey en Dinamarca, donde tiene 100 años de historia, posee un promedio nacional de producción de 5.600 litros de leche por lactancia con 6,1% de grasa y 4,1% de proteína.

Por otro lado, la leche consumida en forma líquida es más nutritiva, proporcionando más calcio, grasa y proteína que la leche de otras razas, lo cual significa consumir un 33% más de leche Holando para recibir la misma cantidad de elementos nutritivos, esto se puede apreciar en el cuadro 9 (ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE GANADO JERSEY DE CHILE, (2000)).

CUADRO 9 Diferencia en los componentes de la leche de dos razas.

| Componentes | Jersey (1 litro) | Holando (1 Litro) | Diferencia (%) |
|-------------|------------------|-------------------|----------------|
| Calcio | 1,470 g | 1,2 g | 23 |
| Grasa | 48,2 g | 36,6 g | 32 |
| Proteína | 37,8 g | 32,0 g | 18 |

FUENTE: DE PETERS y CANT (1991).

La eficiencia de conversión de materia seca en leche, corregida por grasa y proteína, es mayor en vacas Jersey que en vacas Frisonas. Una posible explicación de este hecho es el mayor tiempo que ocupan las vacas Jersey en masticación y rumia (KLEIN y GOIC, 2000).

2.9 Proteínas de la leche

Son macromoléculas asimilables a heteropolímeros, las cuales se encuentran reunidas por un único enlace peptídico, en encadenamientos no ramificados, unidades representadas por 20 α aminoácidos (ALAIS, 1985).

Las proteínas de la leche pueden dividirse en dos grupos principales: las caseínas, que en su conjunto constituyen aproximadamente el 80% de la proteína total y que incluyen las formas α_1 , α_2 , β y κ caseínas, y las proteínas del suero que representan el 20% restante en las formas de β -lactoglobulinas, α -lactoalbúmina e inmunoglobulinas (ALAIS, 1985; FENNEMA, 1993).

2.9.1 Caseínas. Son proteínas fosforiladas en algún grado y se encuentran en su estado normal bajo forma de fosfocaseinato cálcico en micelas estabilizadas (AMIOT, 1991; PRIMO, 1997).

Su importancia en la industria radica principalmente en que determinan la estabilidad física de algunos productos lácteos durante el tratamiento térmico y concentración. Además su comportamiento es esencial en las primeras etapas de la fabricación de queso (WALSTRA et al., 1999).

Se le conoce también como proteína insoluble de la leche ya que coagulan por la acción de las proteasas y por acidificación a su punto isoeléctrico pH 4,6, además de ser muy estable al calor.

La κ – caseína es el sustrato específico de la quimosina (cuajo) durante la primera fase de la coagulación de la leche (ALAIS, 1985).

2.10 Polimorfismo genético de las proteínas lácteas

Este término es utilizado para indicar las múltiples formas de una determinada proteína que puede presentar en los líquidos y tejidos biológicos. Cuando éste polimorfismo obedece a causas hereditarias se denomina polimorfismo genético.

Las variantes A de la κ -caseína tiende a predominar en la mayoría de las razas bovinas, con excepción de la Jersey (EIGEL, 1984).

Pero si es predominante la variante B en la raza Jersey a diferencia de la raza Holstein y Ayrshire.

CUADRO 10 Frecuencia génica de κ - caseína en distintas razas lecheras.

| Raza | Frecuencia génica K- CN | |
|-----------------------------------|-------------------------|------|
| | A | B |
| Holstein (USA) ¹ | 0,89 | 0,11 |
| Frisón Negro Danes ¹ | 0,85 | 0,15 |
| Frisón Negro Chileno ¹ | 0,82 | 0,18 |
| Jersey ² | 0,12 | 0,88 |

FUENTE: ¹FELMER y BUTENDIECK (1998);²GONZALEZ de LLANO (1990).

La frecuencia génica de la β - lactoglobulina es más estudiada. Las variantes A y B de β - lactoglobulina tienen similar frecuencia en la raza Holstein, sin embargo, para la raza Jersey predomina la variante B de ésta proteína (FELMER y BUTENDIECK, 1998).

CUADRO 11 Frecuencia génica de las variantes más comunes de β -lactoglobulina según la raza.

| Raza | Frecuencia génica de β -lg | |
|----------------------|----------------------------------|------|
| | A | B |
| Holstein (USA) | 0,50 | 0,50 |
| Holstein (Australia) | 0,51 | 0,40 |
| Guernsey (USA) | 0,38 | 0,62 |
| Jersey (USA) | 0,36 | 0,88 |

FUENTE: FELMER y BUTENDIECK (1998).

2.10.1 Polimorfismo genético de las proteínas lácteas y su relación con las propiedades de coagulación de la leche. Las propiedades más importantes de la leche para la elaboración de quesos son el tiempo de coagulación, firmeza y sinéresis de la cuajada, las cuales influyen directamente en el rendimiento, por lo tanto, estos parámetros son relevantes para la industria láctea (GRANDISON, 1986).

La variante B de κ -caseína está relacionada con propiedades favorables de coagulación, como un menor tiempo de coagulación y la formación de una cuajada más firme y además con mayor rendimiento comparado con la variante A (SCHAAR, 1984).

Las κ - caseínas, como micelas totales es más pequeñas en promedio y éstas requieren menor acción del cuajo que las micelas grandes para permitir la coagulación.

Las variantes genéticas de caseína (κ -CN B) son asociadas con reducidos tiempos de coagulación e incremento en la firmeza de la cuajada, en comparación con las variantes de κ -CN A (SCHAAR, 1984).

Además se ha comprobado que leches con κ -caseínas B contiene un 40% más de micelas pequeñas, comparado con leches que presentan κ - caseína A. Esto explicaría la razón por qué leches que contienen κ - caseína B presentan mejores propiedades de coagulación (PUHAN y JAKOB, 1993).

Este coagulo mas denso tiene una mayor proporción de sólidos en la cuajada y rendimiento final de queso (PUHAN y JAKOB, 1993).

La variante B de β - lactoglobulina también ha sido asociada con cuajos más firmes (Sherbon et al citado por ALEANDRI, 1990).

2.11 Rendimiento quesero de leche Jersey

KLEIN y GOIC (2000), indican que estudios realizados con leche de vacas Jersey, cuya producción era destinada a la fabricación de quesos, obtuvieron un mayor rendimiento en comparación con leche proveniente de vacas Frisón Negro. Los resultados se indican en el Cuadro12, en donde se muestra la composición y el rendimiento en queso de la leche producida por ambas razas.

CUADRO 12 Composición y rendimiento quesero de la leche Jersey y Frisón Negro sin descremar.

| Composición de la Leche (%) | | | Rendimiento |
|-----------------------------|----------|-------|--------------------|
| Raza | Proteína | Grasa | Litros / kg. queso |
| Jersey | 3,75 | 5,82 | 6,24 |
| Frisón Negro | 3,11 | 3,87 | 8,67 |

FUENTE: Modificado de KLEIN y GOIC (2000).

Según los mismos autores, el rendimiento en queso se expresa en litros de leche para elaborar un kilo de producto. En el caso descrito en el Cuadro 12, se requieren 6,24 litros de leche Jersey y 8,67 litros de Frisón para obtener un

kilo de producto. En términos relativos el rendimiento fue de un 39,1% mayor con leche Jersey, lo que se le atribuye al mayor porcentaje de sólidos totales de esta leche.

2.12 Comparaciones con otras razas

HUTCHINSON (1992), señala que la cantidad de caseína es fundamental para la elaboración de quesos, siendo un valor promedio de 78% del total del contenido proteico de la leche. La proteína de la leche de vaca Jersey contiene un 80% de caseína, dándole un mayor rendimiento quesero, según se observa en el Cuadro 13.

CUADRO 13 Diferencia en rendimiento quesero de dos razas

| Raza | Tipo de queso (Kg./por 100 Kg. de leche | | | Leche en polvo |
|---------|---|------------|-------|----------------|
| | Cheddar | Muzzarella | Suizo | |
| Jersey | 12,3 | 11,58 | 10,01 | 9,44 |
| Holando | 10 | 9,68 | 8,32 | 8,6 |

FUENTE: HUTCHINSON (1992).

KLEIN y GOIC (2000), señalan que el queso elaborado con leche proveniente de la raza Jersey tiene un alto contenido de carotenos, lo que produce un queso de color amarillo sin necesidad de colorantes artificiales.

2.13 Experiencias en Chile

A través de un proyecto FONTEC , la Sociedad Agrícola y Ganadera Cardal Ltda. ubicada en la provincia de Valdivia, X Región, utilizó vacas de la raza Jersey para evaluar la carga animal, consumo de concentrado y producción, comparándola con vacas Frisón Negro (KLEIN y GOIC (2000)). La evaluación económica, la realizaron con precio base por litro de leche pagado por la empresa Loncoleche, analizando el valor por litro de leche que obtendría una empresa al venderla en forma de queso. Asumieron una venta de \$1250 por kilo

de queso, logrando \$144 por litro de leche Frisón Negro y \$200 por litro de leche Jersey (valores nominales del año 2003).

2.14 Evaluación privada de proyectos agrícolas

LERDON (2003), señala que la evaluación de proyectos agrícolas consiste en la comparación de los costos y beneficios que se ven envueltos en la instalación y operación de la inversión a realizar.

La importancia de evaluar la conveniencia económica de cada alternativa de inversión y desarrollo, es con miras de buscar el óptimo económico, lo que es de fundamental importancia si la empresa desea mantenerse en el tiempo. Esto no sólo es importante para la permanencia de la empresa agrícola, si no también para hacerla más eficiente con respecto a sus competidores foráneos (KLEIN, 1995).

Lo típico de un proyecto agrícola, es el mayor desembolso de dinero que se efectúa al comienzo de la vida del proyecto (LERDON, 2003).

SAPAG y SAPAG (1996), señalan que la empresa debe disponer de antecedentes justificatorios para una acertada toma de decisiones, para que sea posible la disminución del riesgo de error implícito en cada decisión.

Lo anterior concuerda con ROJAS (1996), quien afirma que la empresa debe juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas que presenta la asignación de recursos a una determinada iniciativa.

Lo fundamental en la toma de decisiones es que se respalde por antecedentes básicos concretos, para que ésta toma de decisiones se adapten con el conocimiento de las distintas variables que influyen en el proyecto, las cuales al valorarla permitirán, en última instancia, adoptar las mejores decisiones (SAPAG y SAPAG, 1996).

2.14.1 Criterio del valor actual de los beneficios netos (VABN). LERDON (2003), señala que a través del descuento del flujo de caja del proyecto es posible lograr una base de comparación de los costos y beneficios generados por la inversión.

Para poder aplicar esta metodología, es necesario determinar antes la tasa de descuento pertinente, la que se denomina Tasa de Descuento o Costo del Capital, y que debe corresponder a la rentabilidad que el inversionista le exige a la inversión por renunciar a un uso alternativo de esos recursos en actividades de riesgo similar (SAPAG y SAPAG, 1996).

Según LERDON (2003), el VABN de la inversión corresponde a:

$$VAN = \sum_{t=1}^n [(R_t - C_t) / (1+i)^t] - I$$

Donde : I es la inversión inicial en el año 0

R_1, R_2, \dots, R_n son los ingresos brutos derivados del proyecto durante los años 1,2,n.

n , es la duración total de la inversión.

C_1, C_2, \dots, C_n son los costos del proyecto durante los años 1,2,n, donde se excluyen la depreciación y el interés al capital de inversión.

LERDON (2003), menciona que el criterio de decisión del VABN, establece que la inversión será rentable sólo si el valor actual de flujo de beneficios netos es mayor que el valor actual de la inversión cuando estos se actualizan haciendo uso de la tasa de interés pertinente para el inversionista. Dicho de otra forma, una inversión es rentable si el VABN que genera es mayor a cero y se rechaza cuando el valor neto es negativo.

2.14.2 Criterio de la tasa interna de retorno. LUMBY (1994), define a la Tasa Interna de Retorno (TIR), como la tasa de descuento que aplicada sobre los flujos de caja del proyecto, produce un VABN igual a cero.

La regla de decisión indica que se aceptará todo proyecto en el cual la tasa interna de retorno sea mayor que la tasa pertinente de interés (LERDON, 2003).

La TIR, evalúa la inversión en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual (SAPAG y SAPAG, 1996).

2.14.3 Criterio de la razón beneficio-costo. Este criterio se efectúa dividiendo los beneficios actualizados por los costos actualizados del proyecto (LERDON, 2003).

Según el autor anterior, un proyecto es económicamente factible si la razón beneficio-costo es mayor que uno, por lo tanto, los beneficios actualizados deben ser mayores que los costos actualizados.

Este criterio de evaluación es correcto para tomar la decisión de emprender o no un determinado proyecto, pero no lo es para elegir entre proyectos alternativos.

2.14.4 Punto de equilibrio. El punto de equilibrio relaciona el nivel productivo con los costos y los ingresos del proyecto, por lo tanto, es aquel nivel de producción en el cual los ingresos brutos permiten cubrir los costos totales involucrados (LERDON, 2003). Este desglosa el punto de equilibrio como sigue:

$$PE = \frac{[CF / 1 - (CV / IB)]}{IB} * 100$$

Donde PE = punto de equilibrio

CF = costos fijos

CV = costos variables

IB = ingresos brutos.

3 MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Material

3.1.1 Origen del proyecto. La presente tesis se enmarca dentro de la modalidad de estudios de factibilidad de proyectos, estipulado en el reglamento de tesis de la Facultad de Ciencias Agrarias, para las carreras de Agronomía e Ingeniería en Alimentos.

3.1.2 Instrumentos de recolección de información. La información para el presente estudio se obtuvo de registros prediales de la lechería de ganado Jersey del fundo “El Coigüe”, además de la información aportada por el control lechero oficial y privado, realizados por COOPRINSEM®, e informes de recepción de leche en las plantas NESTLE® y lácteos CUINCO®, ambos ubicados en la ciudad de Osorno.

3.1.3 Otros materiales. Para el procesamiento de la información recolectada, se utilizó el programa computacional Microsoft Excel 2003, en el cual se tabuló y clasificó la información obtenida para poder llevar a cabo los objetivos planteados para la presente tesis.

3.1.4 Ubicación geográfica del predio. El predio se encuentra localizado en el kilómetro 37 de la ruta internacional 215, coordenada UTM Este 696136 y coordenada Norte 5498670, del Datum sudamericano 69, que une la ciudad de Osorno con el paso internacional Cardenal Samoré, en la Décima Región de los Lagos.

La ubicación geográfica del predio tiene como ventaja comparativa, el flujo de turistas nacionales y extranjeros que recorren ésta ruta, la cual permitirá el acceso de estos mismos a las instalaciones y oficina comercial de la quesería.

En la Figura 4, se muestra la ubicación geográfica del predio “El Coigüe”.

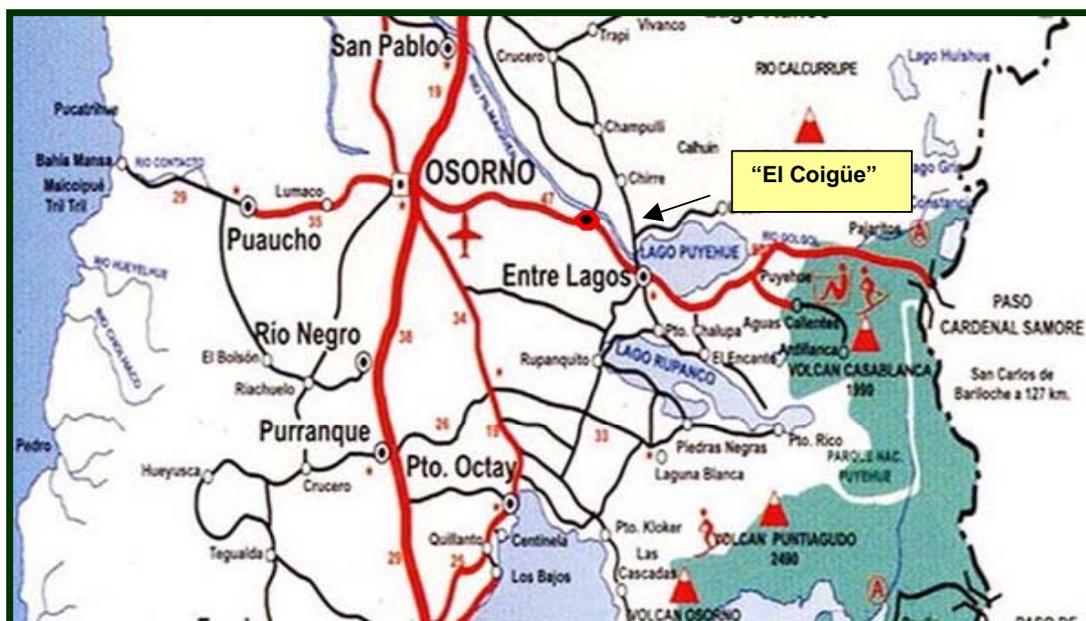


FIGURA 4 Mapa de la provincia de Osorno. Ubicación del predio “El Coigüe”.

3.1.5 Antecedentes del predio. El predio “El Coigüe” consta con una superficie total de 30 hectáreas, de las cuales 25 se destinan a la explotación lechera, soportando actualmente 65 vacas en producción.

El sistema se basa principalmente en praderas permanentes de alta producción y forrajes conservados como heno y ensilaje, para la utilización en los meses invernales.

La utilización de concentrados es variable en sus cantidades, según el momento de la lactancia, alcanzando valores de 500 kilos por vaca en el periodo de lactación.

El manejo reproductivo es organizado para tener partos especialmente en primavera y otoño, con el uso exclusivo de inseminación artificial.

El suelo en que se encuentra la lechería es de tipo ñadi, con topografía plana, donde la utilización de la raza Jersey es muy favorable para la

mantención de la estructura del suelo, por el poco peso corporal que presenta esta raza, reduciendo el daño por pisoteo.

3.2 Método

3.2.1 Tipo de estudio. El estudio que se empleó en el presente trabajo es de tipo descriptivo, el cual abarcó tres etapas principales, para poder llevar a cabo la realización e implementación de la planta quesera de leche Jersey. Las etapas del presente estudio fueron las siguientes:

- Análisis de la empresa antes de la realización del proyecto.
- Formulación para la implementación de una planta quesera de leche Jersey.
- La evaluación técnica y económica de dicha inversión.

3.2.1.1 Análisis de la empresa antes de la inversión. Se analizó la empresa agrícola antes de efectuar la inversión para la implementación de la planta elaboradora de queso, se incluyeron los siguientes antecedentes:

- Antecedentes productivos.
- Antecedentes reproductivos.
- Antecedentes económicos.

3.2.1.2 Formulación del proyecto y característica de la inversión. En esta etapa del trabajo se describió lo siguiente:

- Características de la infraestructura a construir.
- Equipamiento de la planta quesera.
- Volumen de leche a procesar.
- Tipos de insumos.
- Valorización de inversiones, costos y gastos.
- Financiamiento del proyecto.

3.2.1.3 Evaluación técnica y económica de la inversión. Con los antecedentes anteriores se evaluó la inversión desde dos perspectivas:

- Evaluación económica, en donde se aplicó herramientas como el VABN y la TIR.

- Evaluación técnica , donde se analizaron aspectos como el volumen de leche a procesar de acuerdo al tamaño del proyecto, mano de obra y características requerida para la infraestructura.

4 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de la empresa antes de la inversión

4.1.1 Antecedentes productivos. Como lo muestra el Cuadro 14, productivamente el predio “El Coigüe”, presenta los siguientes valores en producción de leche y composición láctea.

CUADRO 14 Producciones promedio por vaca, predio “El Coigüe”, año 2005.

| Producción promedio | |
|------------------------------|--------|
| Leche (Kg) | 6.083 |
| Grasa (%) | 4,8 |
| Grasa (Kg) | 292 |
| Proteína (%) | 3,6 |
| Proteína (Kg) | 219 |
| Días lactancia | 321 |
| Producción diaria (Kg) | 18,9 |
| Relación grasa : proteína | 1,33 |
| Relación invierno / verano | 1:1,8 |
| Producción por hectárea (L.) | 10.120 |

La producción de leche actualmente es vendida a la planta elaboradora de productos lácteos CUINCO® de la ciudad de Osorno, dejando en el predio aproximadamente un 10% anual de la producción total, para la alimentación de terneros y consumo intrapredial.

Según los datos presentados en el cuadro 14, se puede observar que los valores de materia grasa y proteína son inferiores a los descritos por GARRIK y LOPEZ VILLALOBOS(2001), quienes presentan como valores referenciales para la raza Jersey 5,37% para la materia grasa y 3,92% para la proteína.

La distribución de la producción vendida mensualmente, durante el año 2005, se muestra en la Figura 5.

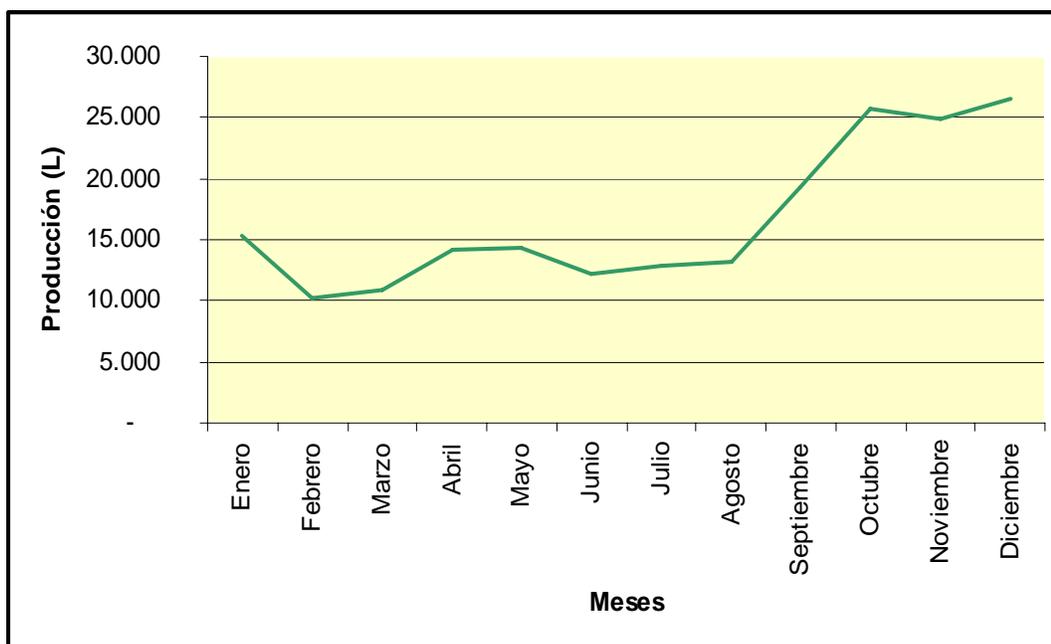


FIGURA 5 Producción vendida en los distintos meses del año 2005.

En cuanto a la producción de leche durante el año, presenta los valores más altos en los meses primaverales, y las menores producciones en los meses invernales, esto debido principalmente a que la producción de leche se basa principalmente en la producción de la pradera.

La producción de la pradera, es cercana a los 9.000 kilos de materia seca al año, la cual está constituida principalmente por las siguientes especies:

- Ballica perenne (*Lolium perenne*)
- Trébol blanco (*Trifolium repens*)
- Pasto miel (*Holcus lanatus*)

La fertilización de los potreros del predio, se hace según análisis de suelo previo, y siguiendo las recomendaciones proporcionadas por el asesor agronómico.

La producción anterior esta respaldada por una fertilización de mantención y producción en todos los potreros del predio, dando como resultado los niveles de fertilidad que se muestran en el Cuadro 15.

CUADRO 15 Niveles de fertilidad promedio predio “El Coigüe”.

| Resultados analíticos | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Elemento | Nivel promedio |
| pH | 6,0 |
| Fósforo Olsen (ppm) | 14 |
| Potasio intercambiable (ppm) | 68 |
| Sodio intercambiable (cmol+/Kg.) | 0,105 |
| Calcio intercambiable (cmol+/Kg.) | 8,71 |
| Suma de bases (cmol+/Kg.) | 9,4 |
| Saturación de aluminio (%) | 0,6 |
| Aluminio intercambiable (cmol+/Kg.) | 0,06 |

4.1.2 Antecedentes reproductivos. En esta lechería se manejan los partos en dos temporadas, una de otoño y otra de primavera. El predio esta libre de Tuberculosis, Leucosis y Brucelosis, según certificación del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

El peso promedio de encaste es de 280 kilos, llegando las vacas al parto con un peso promedio de 350 kilos, y un peso promedio al nacimiento de los terneros de 20 kilos.

En el Cuadro 16, se observan los principales indicadores reproductivos del plantel lechero del predio “El Coigüe”.

CUADRO 16 Indicadores reproductivos, predio “El Coigüe”.

| Indicador reproductivo | Valor |
|-------------------------------|--------------|
| Período seco | 72 días |
| Lapso interparto | 395 días |
| Índice coital | 1,22 |
| Lapso parto primer servicio | 65 días |
| Nacimientos totales | 83 % |

Los datos del cuadro anterior indican buenos indicadores reproductivos, en términos generales. En el caso del lapso interparto, que es la cantidad de días transcurridos entre dos partos consecutivos, presenta valores normales de 365 hasta 420 días, estando el rebaño dentro de estos rangos. En cuanto al índice coital, que debe ser menor o igual a 1,7, el rebaño presenta un índice menor, el cual esta reflejando las buenas tasas de concepción de las vacas.

4.1.3 Antecedentes económicos. Durante el año 2005, los ingresos totales del predio ascendieron a \$22.221.214 netos, por concepto de venta de leche.(valor nominal).

En la Figura 6 se presenta la distribución de ingresos por concepto de venta de leche durante el año 2005.

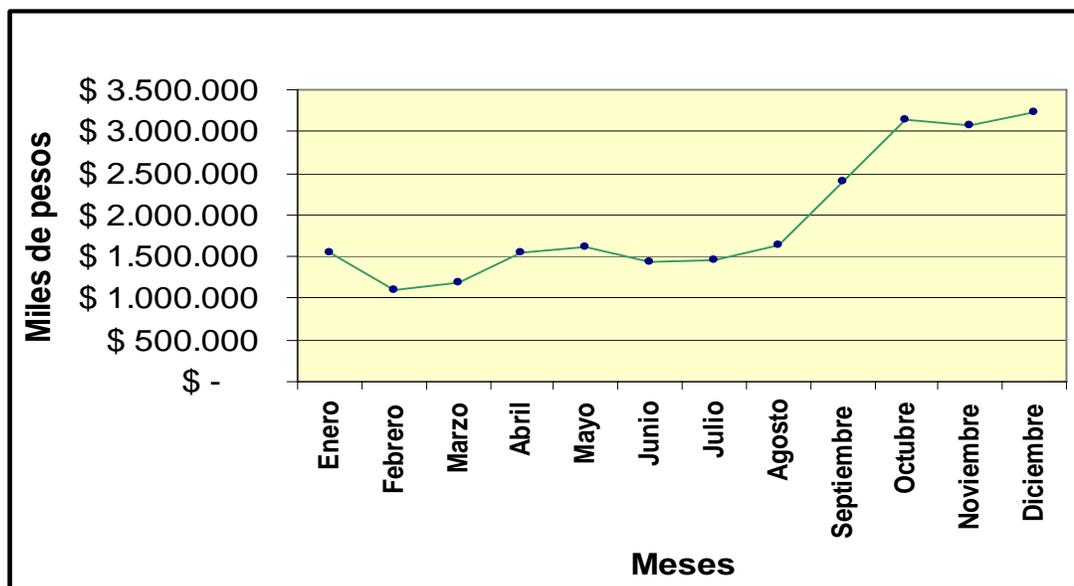
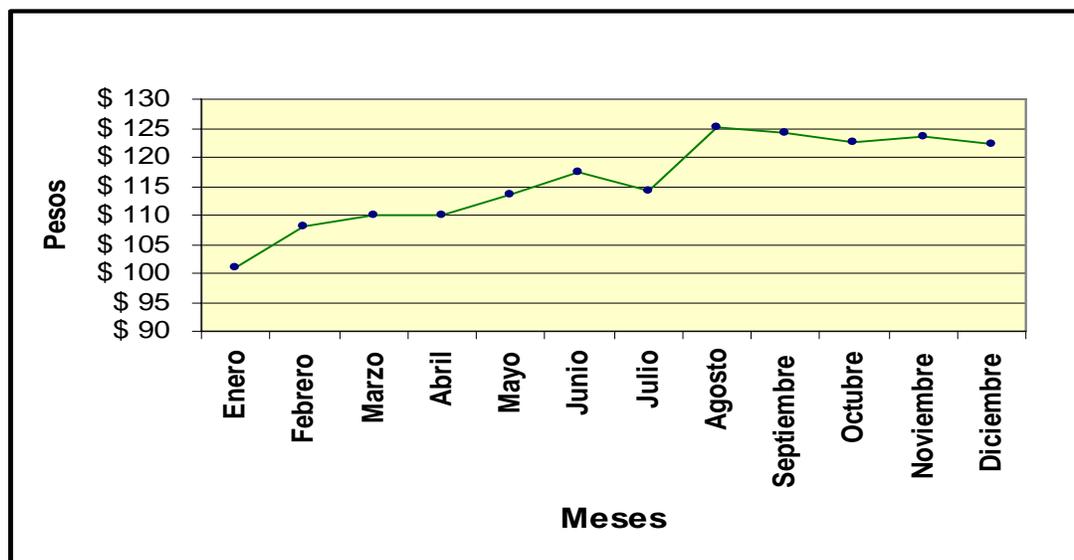


FIGURA 6 Distribución de ingresos por venta de leche mensual, año 2005.

Al observar la tendencia de la curva que refleja la distribución mensual de los ingresos del predio, se puede notar que es similar a la tendencia mostrada en la Figura 5, que muestra las ventas mensuales de leche; con esto se puede deducir que la producción lechera representa una de las principales unidades de negocio del predio “El Coigüe”.

El precio mensual recibido por litro de leche por el productor por parte de la planta lechera CUINCO®, durante el año 2005, arrojó un valor promedio anual de \$116 neto nominal.

En la Figura 7 se aprecia la distribución anual del precio recibido por litro de leche en el predio “El Coigüe”.



**FIGURA 7 Precios recibido por litro de leche, sin IVA, durante el año 2005.
(Valores nominales)**

La empresa también percibe ingresos por concepto de ventas de animales y reproductores de la raza Jersey, los cuales se desglosan en el Cuadro 17.

CUADRO 17 Venta de animales, año 2005 (Valores nominales).

| Cantidad | Tipo de anima | Precio venta | Total |
|--------------------------------|----------------|--------------|---------------------|
| 6 | Toros Jersey | \$ 400.000 | \$ 2.400.000 |
| 10 | Vacas desecho | \$ 102.000 | \$ 1.020.000 |
| 16 | Terneros macho | \$ 104.000 | \$ 1.664.000 |
| Total venta de animales | | | \$ 5.084.000 |

El total de los ingresos, correspondiente a la comercialización de leche fresca y la venta de animales, en el año 2005, ascendió a \$27.305.214, donde el costo de litro de leche, según al sistema de control de gestión interno del predio, corresponde al 80% del promedio pagado por planta (ver anexo 5).

4.2 Formulación del proyecto y características de la inversión

El proyecto contempla el procesamiento de la leche proveniente del predio “El Coigüe” para la elaboración de queso. Para ello se requiere de la adquisición de los equipos e implementos necesarios para el funcionamiento de la planta quesera y la construcción de la infraestructura, que además debe cumplir los requisitos para la elaboración de alimentos.

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto se estimó un período de cinco años.

4.2.1 Características de la infraestructura. El proyecto contempla la adquisición de dos contenedores reefer tipo “High Cube”, como infraestructura de la planta quesera, en donde uno estará destinado a la planta de elaboración y el otro a la sala de maduración. Estos cuentan con las siguientes características:

- Contenedores reefer de 11,58 m de largo; 2,29 m de ancho y 2,53 m de alto. Uno de estos contenedores estará equipado con los equipos de refrigeración que puede mantener temperaturas constante de -25° C y los $+25^{\circ}$ C, donde estará ubicada la tina quesera y todos los implementos que se necesiten para elaborar queso. Además, está acondicionada para tener los servicios higiénicos, separado de la zona de elaboración de quesos.
- El otro contenedor, sin equipo de refrigeración, estará destinado a la sala de maduración de los quesos.
- Ambos contenedores cuentan con pisos lavables de baldosas, y paredes de acero inoxidable con grado sanitario.

La principal característica de ser un acero inoxidable de tipo sanitario es que cumpla con normas sanitarias de uso en Chile (TPI CHILE, 2006) .Dentro de estas normas se puede mencionar la norma DIN 11851, que especifica lo siguiente:

- Todos los materiales en contacto con alimentos deben ser inertes.
- Las superficies en contacto con los alimentos deben ser lisas, pulidas, no porosas y accesibles a su inspección.
- Todas las zonas interiores de los equipos en contacto con los alimentos deberán tener una disposición tal que permita el drenado total de los líquidos alimentarios.
- Las paredes deben estar diseñadas en forma tal que protejan de la contaminación exterior.

Para la puesta en marcha de la quesería, se debe contar con la autorización del Servicio de Salud. El Reglamento Sanitario de los Alimentos (CHILE, MINISTERIO DE SALUD, 2005) establece las características que el edificio debe contar, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- El edificio deberá estar situado en una zona libre de focos de insalubridad o contaminantes.
- Debe tener suficiente espacio para realizar las operaciones propias del proceso de elaboración y maduración del queso.
- Piso de concreto sin grietas y con pendiente suficiente para la evacuación de los efluentes.
- Paredes recubiertas hasta una altura de 1,80 metros, de un material liso y sin grietas, no absorbente, lavable atóxico y de color claro.
- Ventanas con protección de vectores y puertas lisas
- Deberán estar claramente separadas las zonas de preparación de quesos de las de los servicios higiénicos, bodegas y sala de maduración.
- Se debe disponer de una fuente abundante de agua potable.

4.2.1.1 Equipamiento de la planta quesera. El equipamiento de la planta quesera estará constituido por dos tipos:

- Equipos de elaboración.
- Equipos de laboratorio.

Los equipos de elaboración estarán constituidos por todos aquellos que permiten la transformación física de la leche a queso.

En los Cuadros 18 y 19 se muestran los equipos de elaboración y laboratorio que se utilizarán para la producción de quesos.

CUADRO 18 Equipos de elaboración para la planta quesera.

| Equipos | Unidades |
|---|-----------------|
| Pasteurizador con caldera a gas incorporada | 1 |
| Tina quesera 500 L | 1 |
| Estanque de fibra de vidrio 500 L | 1 |
| Mesones de acero inoxidable | 2 |
| Tinas de fibra de vidrio capacidad de 400 L | 2 |
| Cocina a gas de dos platos | 1 |
| Refrigerador | 1 |
| Calefón eléctrico | 1 |
| Moldes plásticos de 1 Kg. | 25 |
| Moldes plásticos de 2,5 Kg. | 22 |

Los equipos de laboratorio estarán constituidos por todos aquellos instrumentos que permiten conocer la calidad física y química de la leche.

CUADRO 19 Equipos de laboratorio para la planta quesera.

| Equipos | Unidades |
|---|-----------------|
| Centrifuga eléctrica para 8 butirómetros | 1 |
| Butirómetros para leche fluida 0-8% | 8 |
| Pipeta dosificadora 1 ml. | 1 |
| Pipeta dosificadora 10 ml. | 1 |
| Matr az Erlenmeyer 500 ml. | 2 |
| Tapones de goma 43 mm. | 8 |
| Tapones de goma 36 mm. | 2 |
| Lactodensímetro de 24 cm. | 1 |
| Termómetro cilíndrico -10/+100  C | 1 |
| Acid metro simple | 1 |
| Pipeta volumétrica 10 ml. clase B | 1 |
| Pipeta dosificadora de leche para prueba de MG. | 1 |

4.2.1.2 Insumos de laboratorio y elaboración. Corresponden a aquellos productos necesarios para la elaboración de quesos, est n directamente relacionados a la cantidad de leche procesada.

En el Cuadro 20 se presentan los insumos que se utilizarán para la elaboración de queso en el predio "El Coigüe".

CUADRO 20 Insumos de elaboración y laboratorio.

| Insumos | Unidad |
|----------------------------|----------------|
| Cuajo líquido | L |
| Cloruro de calcio | Kg. |
| Fermento de 1,5 a 2% | Kg. |
| Sal | Kg. |
| Detergentes y sanitizantes | Kg. |
| Envasado y etiquetas | Kg. |
| Gas | Kg. |
| Agua | M ³ |
| Energía eléctrica | Kwh. |
| Acido sulfúrico | L |
| Alcohol izo amílico | L |
| Hidróxido de sodio | L |
| Fenolftaleina | L |

4.2.1.3 Características de la red de agua caliente. La elaboración de queso implica el hecho de transferir energía, esto debido a los procesos de calentamiento y enfriamiento a que está sometida la leche. Para ello es necesario poseer una fuente que provee ésta energía en forma de calor, función que cumple la caldera, la cual estará entregando agua al sistema con una temperatura aproximada de 90 °C.

El tipo de caldera es de una capacidad mediana, por que se necesita generar agua caliente y no vapor, siendo lo último de gran importancia, ya que una caldera que genera vapor es de un mayor precio y requiere de un personal más calificado para su manejo. El combustible que utiliza la caldera del presente proyecto es gas licuado.

Para la obtención de un queso de buena calidad, es necesario el proceso de pasteurización, con el objeto de la destrucción de organismos patógenos y la disminución de microorganismos perjudiciales para la elaboración de quesos, este proceso se llevará a cabo en un pasteurizador con capacidad de trabajo de 600 litros por hora.

4.2.1.4 Descripción del proceso de pasteurización. La leche que se mantiene en frío a 4°C, se conecta a la entrada del pasteurizador, esta pasa primero a un recuperador-enfriador que transfiere el calor de la leche que va saliendo a la leche fría que va entrando, con lo que se obtiene el enfriamiento de la leche ya pasteurizada y el pre-calentamiento de la que recién ingresa. Después pasa a un segundo intercambiador de placas donde alcanza la temperatura de 73°C, controlada por un sistema electrónico de alta precisión, luego pasa por un circuito de retención donde circula durante 15 segundos a la misma temperatura y sale a través del recuperador ya mencionado.

La leche sale a un promedio de 35-40°C, ideal para la mezcla posterior con aditivos.

Al entender como se realiza el proceso de pasteurización de la leche, se advierte que el proceso de transferencia de calor de mayor trascendencia es la convección. El flujo de calor va desde el agua caliente, atraviesa la pared metálica y llega hasta el líquido frío, que en este caso es la leche.

4.3 Valorización de la infraestructura y equipos

A continuación se presentan los costos en que se deberá incurrir para la implementación de la planta elaboradora de queso.

Los precios de los distintos elementos fueron cotizados en diferentes empresas, especializadas en construcción y montajes de equipos industriales.

En los Cuadros 21, 22, 23 se presentan los precios que se adecuan en mejor forma a éste tipo de inversión.

CUADRO 21 Costos asociados a la infraestructura (valores nominales).

| Inversión en infraestructura | Valor |
|--|--------------------|
| Contenedor reefer tipo High Cube de 11,58 m de largo, 2,29 m de ancho y 2,53 m de alto, paredes interiores de acero inoxidable. Incluye sistema de refrigeración y sanitarios. | \$5.250.000 |
| Contenedor reefer sin equipamiento extra | \$2.500.000 |
| Servicio de agua potable | \$162.000 |
| Canalización de aguas servidas | \$324.000 |
| Valor total en infraestructura | \$8.236.000 |

CUADRO 22 Costos asociados a equipos de elaboración (valores nominales).

| Tipo | Cantidad | Valor Total |
|--|-----------------|--------------------|
| Pasteurizador de leche con caldera | 1 | \$4.200.000 |
| Tina de acero inoxidable 500 L | 1 | \$1.590.000 |
| Estanque de fibra | 1 | \$172.800 |
| Repuestos y accesorios | 1 | \$200.000 |
| Mesones de acero inoxidable 1x2m | 2 | \$590.760 |
| Tinas de fibra de vidrio | 2 | \$756.000 |
| Calefón eléctrico | 1 | \$194.400 |
| Cocina industrial a gas | 1 | \$108.000 |
| Refrigerador | 1 | \$129.600 |
| Moldes plástico redondo 1 kg. | 25 | \$255.000 |
| Moldes plástico rectangular 2 kg. | 22 | \$413.600 |
| Valor total en equipos de elaboración | | \$8.610.160 |

CUADRO 23 Costos asociados a equipos de laboratorio (valores nominales).

| Tipo | Cantidad | Valor Total |
|---|-----------------|--------------------|
| Centrífuga eléctrica para 8 butirómetros | 1 | \$557.600 |
| Butirómetro leche fluida | 8 | \$35.920 |
| Pipeta dosificadora 1ml | 1 | \$11.942 |
| Pipeta dosificadora 10ml | 1 | \$13.420 |
| Matraz Erlenmeyer 500ml | 1 | \$2.400 |
| Tapones de goma | 10 | \$4.040 |
| Lactodensímetro | 1 | \$7.700 |
| Termómetro cilíndrico | 1 | \$7.800 |
| Acidímetro simple | 1 | \$25.600 |
| Pipeta volumétrica clase B 10ml | 1 | \$1.200 |
| Pipeta dosificadora para materia grasa | 1 | \$3.200 |
| Valor total equipos de laboratorio | | \$670.822 |

Todos los valores antes mencionados son precios netos al año 2006 y tienen una vigencia determinada por cada agente emisor. Como el proyecto que se llevará a cabo en el predio “El Coigüe”, tiene una materialización al mediano plazo, los valores son sólo una referencia al momento se que comience con la inversión.

4.4 Volumen de leche a procesar

Para la implementación del proyecto, se ha decidido no procesar la totalidad de leche producida en el predio “El Coigüe”, sino que sólo un porcentaje de ella.

Se determinó como regla general procesar, el primer año, el 70 % de la producción total anual, y luego ir aumentando un 5% anual en el volumen procesado, hasta llegar a 169.648 litros al quinto año.

Esta determinación es de carácter precautorio, para no terminar la relación comercial con la planta CUINCO®, en caso que el sistema productivo de elaboración de queso sufra alguna alteración de mercado y además de tener un flujo de caja mensual asegurado por concepto de la venta de la leche restante que no se procesará.

La cantidad de leche vendida en el año 1 a la planta CUINCO® es de 199.386 litros, por lo tanto, el primer año de puesta en marcha del proyecto se procesarán 139.570 litros, hasta llegar a procesar 169.648 litros para el año 5. Lo anterior se ilustra en la Figura 8.

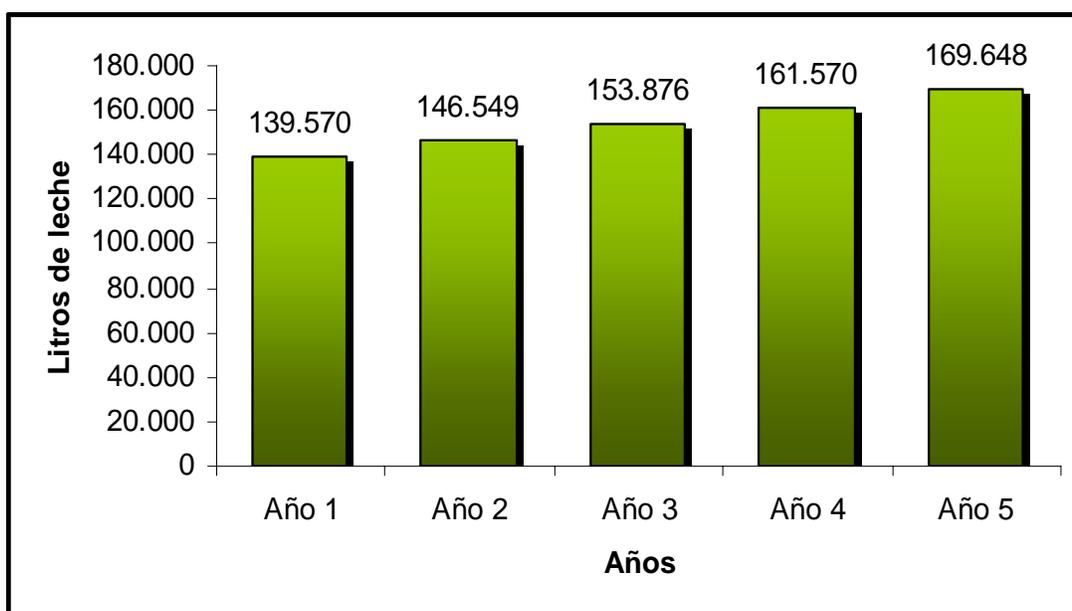


FIGURA 8 Volumen de leche a procesar durante la duración del proyecto.

4.4.1 Distribución mensual de la producción. Según el porcentaje mensual de entrega de leche a planta, se determinó el volumen mensual de leche a procesar por la planta quesera. Esto es de gran importancia, para poder determinar la

correcta capacidad instalada de la infraestructura de la planta, considerando especialmente el equipo pasteurizador.

En el Cuadro 24, se muestra la distribución mensual de leche a procesar por la planta quesera en cada año, según el porcentaje mensual de leche vendida.

CUADRO 24 Distribución mensual de leche a procesar.

| Mes | Año 1 (L) | Año 2 (L) | Año 3 (L) | Año 4 (L) | Año 5 (L) |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Enero | 10.747 | 11.284 | 11.848 | 12.441 | 13.063 |
| Febrero | 7.104 | 7.459 | 7.832 | 8.224 | 8.635 |
| Marzo | 7.634 | 8.016 | 8.417 | 8.838 | 9.280 |
| Abril | 9.868 | 10.361 | 10.879 | 11.423 | 11.994 |
| Mayo | 10.007 | 10.508 | 11.033 | 11.585 | 12.164 |
| Junio | 8.528 | 8.954 | 9.402 | 9.872 | 10.366 |
| Julio | 8.919 | 9.364 | 9.833 | 10.324 | 10.841 |
| Agosto | 9.212 | 9.672 | 10.156 | 10.664 | 11.197 |
| Septiembre | 13.482 | 14.157 | 14.864 | 15.608 | 16.388 |
| Octubre | 18.144 | 19.051 | 20.004 | 21.004 | 22.054 |
| Noviembre | 17.446 | 18.319 | 19.235 | 20.196 | 21.206 |
| Diciembre | 18.479 | 19.447 | 20.419 | 21.392 | 22.461 |
| Total | 139.570 | 146.549 | 153.876 | 161.570 | 169.648 |

Como se observa en el cuadro anterior, el mayor volumen de leche a procesar se alcanza en el mes de Diciembre del Año 5, con un promedio diario de procesamiento de 749 litros de leche, el cual se obtiene de las dos ordeñas que se realizan, por lo tanto se procesarán sólo 375 litros después de cada ordeña, siendo la capacidad del pasteurizador suficiente para procesar la leche en el peak de producción.

4.5 Rendimiento quesero

Este se refiere a la producción de quesos obtenidos por un volumen determinado de leche. Este rendimiento puede ser predecido, mediante ecuaciones, que a partir de las características composicionales de la leche entregan una aproximación del rendimiento quesero. (MENZ, 2002).

Para efectos del presente estudio se utilizará la ecuación predictiva descrita por MENZ (2002):

$$R= 1,037+1,4333P+1,710MG$$

Donde:

R: Rendimiento (kg de queso/100kg de leche)

MG : Materia grasa de la leche (%)

P: Proteína de la leche (%)

4.6 Mano de obra

En la implementación del proyecto se considera a un solo maestro para la elaboración de quesos, el cual tendrá a su cargo tanto la elaboración de queso, como la mantención de los equipos y limpieza del local. Este trabajador cumplirá con su jornada de trabajo completa, solamente en la planta quesera y no desarrollará otras labores.

La remuneración del maestro quesero será de \$160.000 imposables, más un bono de producción, que asciende a \$30 por cada kilo de queso fabricado, con lo que se podría estimar un sueldo bruto de \$205.900 mensual (valor nominal).

4.7 Valorización de la materia prima

Al ser la planta quesera una unidad de negocio diferente al de la lechería, el costo de la materia prima será el valor de mercado actual de la leche.

Para efectos del presente estudio se consideró, como costo de la materia prima, el precio promedio ponderado pagado por la planta CUINCO® durante el año 2005, el cual ascendió a \$116 por litro de leche (valor nominal).

4.8 Descripción del proceso productivo por año de realización

A continuación se resumen los costos de la inversión de la planta quesera y la elaboración de quesos durante toda la vida del proyecto. Iniciando esta descripción por el año 0, en donde se desarrolla el proyecto, hasta el año 5, donde se pone término a la vida del estudio.

En los Cuadros 25, 26, 27, 28,29 y 30 se muestran los costos a incurrir en cada año del proyecto.

CUADRO 25 Resumen de inversión en el año 0 (Pesos de Noviembre, 2006).

| Item | Costo (\$) |
|-------------------------|---------------------|
| Terreno | \$1.000.000 |
| Infraestructura | \$8.236.000 |
| Equipos de elaboración | \$8.610.160 |
| Equipos de laboratorio | \$670.822 |
| Tramitación legal | \$1.200.000 |
| Capital de trabajo | \$2.500.000 |
| Ingeniería del proyecto | \$2.423.600 |
| Inversión total | \$24.640.582 |

CUADRO 26 Costos a incurrir en el año 1 del proyecto.

| Item de gastos | Criterio | | | Año |
|---|-------------|----------|----------------|----------------------|
| | unidad | cantidad | valor unitario | 1 |
| Descripción | | | | Total |
| Mano de obra | | | | \$ 2.510.411 |
| Sueldo base mensual | un | 12 | \$ 160.000 | \$ 1.920.000 |
| Bono producción por kg de queso | kg queso | 19.680 | \$ 30 | \$ 590.411 |
| Kilos de queso producidos | rendimiento | 6,95 | 20.082 | |
| Perdidas en la elaboración | porcentaje | 2% | 402 | |
| Kilos de queso elaborado | | | 19.680 | |
| Materiales e insumos | | | | |
| Materia prima | | | | \$ 16.190.120 |
| Materia prima leche | lt | 139.570 | \$ 116 | \$ 16.190.120 |
| Insumos de laboratorio | | | | \$ 250.920 |
| Acido sulfúrico 1.815, envase 1 litro | lt | 60 | \$ 1.100 | \$ 66.000 |
| Alcohol Iso-Amilico 128/132 | lt | 12 | \$ 10.700 | \$ 128.400 |
| Hidróxido de sodio, solución 0,1 N | lt | 12 | \$ 3.860 | \$ 46.320 |
| Fenoltaleína solución al 2%, 200 ml | un | 12 | \$ 850 | \$ 10.200 |
| Insumos de elaboración | | | | \$ 844.119 |
| Cuajo genético líquido "Chymogen-190" | lt | 21 | \$ 9.800 | \$ 205.168 |
| Cloruro de calcio | kg | 21 | \$ 520 | \$ 10.886 |
| Fermento de 1,5 a 2% | Sobre | 140 | \$ 3.800 | \$ 530.366 |
| Sal 7% | kg | 391 | \$ 250 | \$ 97.699 |
| Materiales varios | | | | \$ 461.886 |
| Detergentes y otros | \$/kg queso | 20.082 | \$ 23 | \$ 461.886 |
| Otros | | | | \$ 702.871 |
| Envasado y etiquetas | \$/kg queso | 20.082 | \$ 35 | \$ 702.871 |
| Gastos generales | | | | |
| Consumos básicos (luz, agua, telefono,gas) | | | | \$ 2.166.400 |
| Combustible gas | Kg | 1.687 | \$ 700 | \$ 1.180.900 |
| Agua | m3 | 693 | \$ 300 | \$ 207.900 |
| Energía eléctrica | KWH | 7.200 | \$ 108 | \$ 777.600 |
| Mantenición de equipos | | | | \$ 596.964 |
| Mantenición infraestructura | mes | 12 | \$ 21.876 | \$ 262.512 |
| Mantenición equipos campo | mes | 12 | \$ 25.872 | \$ 310.464 |
| Mantenición equipos de laboratorio | mes | 12 | \$ 1.999 | \$ 23.988 |
| TOTAL | | | | \$ 23.723.691 |

Para la realización de este estudio se consideró un 2% de pérdida, para todos los años de realización. Este porcentaje de pérdida es bajo condiciones estándares de fabricación de quesos (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION, 1980).

El rendimiento de queso, se calculó utilizando la ecuación descrita en el punto 4.5 y con las variables de composición de la leche mencionadas en el cuadro 14, arrojando un valor de 6,95 litros de leche por kilos de queso.

En el año 1 se procesarán 139.570 litros de leche, los cuales producirán 19.680 kilos de queso. Los costos totales alcanza un valor de \$23.723.691 obteniéndose un costo por kilo de queso de \$1.205.

CUADRO 27 Costos a incurrir en el año 2 del proyecto.

| Item de gastos | Criterio | | | Año |
|---|-------------|----------|----------------|----------------------|
| | unidad | cantidad | valor unitario | 2 |
| Descripción | | | | Total |
| Mano de obra | | | | \$ 2.635.933 |
| Sueldo base mensual | un | 12 | \$ 168.000 | \$ 2.016.000 |
| Bono producción por kg de queso | kg queso | 20.664 | \$ 30 | \$ 619.933 |
| Kilos de queso producidos | rendimiento | 6,95 | 21.086 | |
| Perdidas en la elaboración | porcentaje | 2% | 422 | |
| Kilos de queso elaborado | | | 20.664 | |
| Materiales e insumos | | | | |
| Materia prima | | | | \$ 18.318.589 |
| Materia prima leche | lt | 146.549 | \$ 125 | \$ 18.318.589 |
| Insumos de laboratorio | | | | \$ 256.420 |
| Acido sulfúrico 1.815, envase 1 litro | lt | 65 | \$ 1.100 | \$ 71.500 |
| Alcohol Iso-Amilico 128/132 | lt | 12 | \$ 10.700 | \$ 128.400 |
| Hidróxido de sodio, solución 0,1 N | lt | 12 | \$ 3.860 | \$ 46.320 |
| Fenoltaleína solución al 2%, 200 ml | un | 12 | \$ 850 | \$ 10.200 |
| Insumos de elaboración | | | | \$ 886.327 |
| Cuajo genético líquido "Chymogen-190" | lt | 22 | \$ 9.800 | \$ 215.427 |
| Cloruro de calcio | kg | 22 | \$ 520 | \$ 11.431 |
| Fermento de 1,5 a 2% | Sobre | 147 | \$ 3.800 | \$ 556.885 |
| Sal 7% | kg | 410 | \$ 250 | \$ 102.584 |
| Materiales varios | | | | \$ 632.584 |
| Detergentes y otros | \$/kg queso | 21.086 | \$ 30 | \$ 632.584 |
| Otros | | | | \$ 759.101 |
| Envasado y etiquetas | \$/kg queso | 21.086 | \$ 36 | \$ 759.101 |
| Gastos generales | | | | |
| Consumos básicos (luz, agua, telefono,gas) | | | | \$ 2.228.400 |
| Combustible gas | Kg | 1.690 | \$ 720 | \$ 1.216.800 |
| Agua | m3 | 732 | \$ 300 | \$ 219.600 |
| Energía eléctrica | KWH | 7.200 | \$ 110 | \$ 792.000 |
| Mantenimiento de equipos | | | | \$ 619.920 |
| Mantenimiento infraestructura | mes | 12 | \$ 22.717 | \$ 272.604 |
| Mantenimiento equipos campo | mes | 12 | \$ 26.867 | \$ 322.404 |
| Mantenimiento equipos de laboratorio | mes | 12 | \$ 2.076 | \$ 24.912 |
| TOTAL | | | | \$ 26.337.274 |

Para el año 2, los costos totales tienen un valor de \$26.337.274, procesando 146.549 litros de leche, obteniendo 20.664 kilos de queso, los cuales tienen un costo total de \$ 1.275

CUADRO 28 Costos a incurrir en el año 3 del proyecto.

| Item de gastos | Criterio | | | Año |
|---|-------------|----------|----------------|----------------------|
| | unidad | cantidad | valor unitario | 3 |
| Descripción | | | | Total |
| Mano de obra | | | | \$ 2.666.929 |
| Sueldo base mensual | un | 12 | \$ 168.000 | \$ 2.016.000 |
| Bono producción por kg de queso | kg queso | 21.698 | \$ 30 | \$ 650.929 |
| Kilos de queso producidos | rendimiento | 6,95 | 22.140 | |
| Perdidas en la elaboración | porcentaje | 2% | 443 | |
| Kilos de queso elaborado | | | 21.698 | |
| Materiales e insumos | | | | |
| Materia prima | | | | \$ 20.003.899 |
| Materia prima leche | lt | 153.876 | \$ 130 | \$ 20.003.899 |
| Insumos de laboratorio | | | | \$ 257.284 |
| Acido sulfúrico 1.815, envase 1 litro | lt | 65 | \$ 1.100 | \$ 71.500 |
| Alcohol Iso-Amilico 128/132 | lt | 12 | \$ 10.772 | \$ 129.264 |
| Hidróxido de sodio, solución 0,1 N | lt | 12 | \$ 3.860 | \$ 46.320 |
| Fenoltaleína solución al 2%, 200 ml | un | 12 | \$ 850 | \$ 10.200 |
| Insumos de elaboración | | | | \$ 930.643 |
| Cuajo genético líquido "Chymogen-190" | lt | 23 | \$ 9.800 | \$ 226.198 |
| Cloruro de calcio | kg | 23 | \$ 520 | \$ 12.002 |
| Fermento de 1,5 a 2% | Sobre | 154 | \$ 3.800 | \$ 584.729 |
| Sal 7% | kg | 431 | \$ 250 | \$ 107.713 |
| Materiales varios | | | | \$ 664.214 |
| Detergentes y otros | \$/kg queso | 22.140 | \$ 30 | \$ 664.214 |
| Otros | | | | \$ 841.337 |
| Envasado y etiquetas | \$/kg queso | 22.140 | \$ 38 | \$ 841.337 |
| Gastos generales | | | | |
| Consumos básicos (luz, agua, telefono,gas) | | | | \$ 2.273.450 |
| Combustible gas | Kg | 1.710 | \$ 725 | \$ 1.239.750 |
| Agua | m3 | 769 | \$ 300 | \$ 230.700 |
| Energía eléctrica | KWH | 7.300 | \$ 110 | \$ 803.000 |
| Mantenición de equipos | | | | \$ 642.888 |
| Mantenición infraestructura | mes | 12 | \$ 23.559 | \$ 282.708 |
| Mantenición equipos campo | mes | 12 | \$ 27.862 | \$ 334.344 |
| Mantenición equipos de laboratorio | mes | 12 | \$ 2.153 | \$ 25.836 |
| TOTAL | | | | \$ 28.280.644 |

Durante el año 3 se procesarán 153.876 litros de leche, los cuales producirán 21.698 kilos de queso. Los costos totales anuales ascienden a \$28.280.644 arrojando un costo por kilo de queso de \$1.303.

CUADRO 29 Costos a incurrir en el año 4 del proyecto.

| Item de gastos | Criterio | | | Año |
|---|-------------|----------|----------------|----------------------|
| | unidad | cantidad | valor unitario | 4 |
| Descripción | | | | Total |
| Mano de obra | | | | \$ 2.769.041 |
| Sueldo base mensual | un | 12 | \$ 170.000 | \$ 2.040.000 |
| Bono producción por kg de queso | kg queso | 22.783 | \$ 32 | \$ 729.041 |
| Kilos de queso producidos | rendimiento | 6,95 | 23.247 | |
| Perdidas en la elaboración | porcentaje | 2% | 465 | |
| Kilos de queso elaborado | | | 22.783 | |
| Materiales e insumos | | | | |
| Materia prima | | | | \$ 21.811.944 |
| Materia prima leche | lt | 161.570 | \$ 135 | \$ 21.811.944 |
| Insumos de laboratorio | | | | \$ 257.284 |
| Acido sulfúrico 1.815, envase 1 litro | lt | 65 | \$ 1.100 | \$ 71.500 |
| Alcohol Iso-Amilico 128/132 | lt | 12 | \$ 10.772 | \$ 129.264 |
| Hidróxido de sodio, solución 0,1 N | lt | 12 | \$ 3.860 | \$ 46.320 |
| Fenoltaleína solución al 2%, 200 ml | un | 12 | \$ 850 | \$ 10.200 |
| Insumos de elaboración | | | | \$ 977.175 |
| Cuajo genético líquido "Chymogen-190" | lt | 24 | \$ 9.800 | \$ 237.508 |
| Cloruro de calcio | kg | 24 | \$ 520 | \$ 12.602 |
| Fermento de 1,5 a 2% | Sobre | 162 | \$ 3.800 | \$ 613.966 |
| Sal 7% | kg | 452 | \$ 250 | \$ 113.099 |
| Materiales varios | | | | \$ 697.424 |
| Detergentes y otros | \$/kg queso | 23.247 | \$ 30 | \$ 697.424 |
| Otros | | | | \$ 883.404 |
| Envasado y etiquetas | \$/kg queso | 23.247 | \$ 38 | \$ 883.404 |
| Gastos generales | | | | |
| Consumos básicos (luz, agua, telefono,gas) | | | | \$ 2.309.950 |
| Combustible gas | Kg | 1.710 | \$ 725 | \$ 1.239.750 |
| Agua | m3 | 769 | \$ 300 | \$ 230.700 |
| Energía eléctrica | KWH | 7.300 | \$ 115 | \$ 839.500 |
| Mantenimiento de equipos | | | | \$ 642.888 |
| Mantenimiento infraestructura | mes | 12 | \$ 23.559 | \$ 282.708 |
| Mantenimiento equipos campo | mes | 12 | \$ 27.862 | \$ 334.344 |
| Mantenimiento equipos de laboratorio | mes | 12 | \$ 2.153 | \$ 25.836 |
| TOTAL | | | | \$ 30.349.110 |

Para el año 4 del proyecto se procesarán 161.570 litros de leche, arrojando un costo por kilo de queso producido de \$1.332. El principal costo asociado a la producción de queso , para este año, lo representa la materia prima, con un 71,8% de los costos totales.

CUADRO 30 Costos a incurrir en el año 5 del proyecto.

| Item de gastos | Criterio | | | Año |
|---|-------------|----------|----------------|----------------------|
| | unidad | cantidad | valor unitario | 5 |
| Descripción | | | | Total |
| Mano de obra | | | | \$ 2.853.415 |
| Sueldo base mensual | un | 12 | \$ 172.000 | \$ 2.064.000 |
| Bono producción por kg de queso | kg queso | 23.922 | \$ 33 | \$ 789.415 |
| Kilos de queso producidos | rendimiento | 6,95 | 24.410 | |
| Perdidas en la elaboración | porcentaje | 2% | 488 | |
| Kilos de queso elaborado | | | 23.922 | |
| Materiales e insumos | | | | |
| Materia prima | | | | \$ 23.750.783 |
| Materia prima leche | lt | 169.648 | \$ 140 | \$ 23.750.783 |
| Insumos de laboratorio | | | | \$ 250.920 |
| Acido sulfúrico 1.815, envase 1 litro | lt | 60 | \$ 1.100 | \$ 66.000 |
| Alcohol Iso-Amilico 128/132 | lt | 12 | \$ 10.700 | \$ 128.400 |
| Hidróxido de sodio, solución 0,1 N | lt | 12 | \$ 3.860 | \$ 46.320 |
| Fenoltaleína solución al 2%, 200 ml | un | 12 | \$ 850 | \$ 10.200 |
| Insumos de elaboración | | | | \$ 1.026.034 |
| Cuajo genético líquido "Chymogen-190" | lt | 25 | \$ 9.800 | \$ 249.383 |
| Cloruro de calcio | kg | 25 | \$ 520 | \$ 13.233 |
| Fermento de 1,5 a 2% | Sobre | 170 | \$ 3.800 | \$ 644.664 |
| Sal 7% | kg | 475 | \$ 250 | \$ 118.754 |
| Materiales varios | | | | \$ 561.427 |
| Detergentes y otros | \$/kg queso | 24.410 | \$ 23 | \$ 561.427 |
| Otros | | | | \$ 854.345 |
| Envasado y etiquetas | \$/kg queso | 24.410 | \$ 35 | \$ 854.345 |
| Gastos generales | | | | |
| Consumos básicos (luz, agua, telefono,gas) | | | | \$ 2.224.000 |
| Combustible gas | Kg | 1.687 | \$ 700 | \$ 1.180.900 |
| Agua | m3 | 693 | \$ 300 | \$ 207.900 |
| Energía eléctrica | KWH | 7.200 | \$ 116 | \$ 835.200 |
| Mantenimiento de equipos | | | | \$ 596.964 |
| Mantenimiento infraestructura | mes | 12 | \$ 21.876 | \$ 262.512 |
| Mantenimiento equipos campo | mes | 12 | \$ 25.872 | \$ 310.464 |
| Mantenimiento equipos de laboratorio | mes | 12 | \$ 1.999 | \$ 23.988 |
| TOTAL | | | | \$ 32.117.887 |

Durante el año 5 se procesarán 169.648 litros de leche, los cuales producirán 23.922 kilos de queso. Los costos totales anuales ascienden a \$32.117.887 arrojando un costo por kilo de queso de \$1.343.

4.9 Financiamiento del proyecto

Los costos totales para la implementación de la planta quesera de leche jersey, no serán cubiertos en su totalidad por la Sociedad Astete y Martínez CIA Ltda. La sociedad financiará sólo una parte de la inversión inicial y la otra cantidad será solicitada a una institución financiera.

La sociedad aportará aproximadamente el 53% del total del proyecto, lo que asciende a un valor de \$13.268.000. El resto de la inversión estará cubierta por un préstamo bancario por un valor total de \$11.372.582 con un plazo de pago de cinco años y una tasa de interés anual de 10% aproximadamente (SILVESTRE, 2006¹).

Los aportes monetarios de la empresa se focalizan principalmente en la adquisición de la infraestructura y los componentes de la planta quesera, en el año 0. Una vez en marcha, la empresa asumirá todos los costos asociados a la elaboración del producto, los cuales ya fueron detallados en los Cuadros anteriores.

4.10 Ingresos del proyecto

A continuación, en el cuadro 31, se detallan los ingresos por concepto de venta de quesos, en los cinco años de vida del proyecto.

CUADRO 31 Flujo de fondos del proyecto.

| Ítem | Años de la proyección | | | | | |
|----------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ingresos | \$0 | \$62.170.302 | \$65.278.910 | \$68.542.856 | \$71.969.999 | \$75.568.499 |

Para determinar el precio de venta del queso, se estimó un valor promedio para los cinco años de \$ 3.159, que corresponde al precio promedio real, sin IVA, del queso Chanco durante 33 años ajustado al IPC de Junio 2007.

Cabe señalar que el precio antes indicado es sólo de referencia para el estudio, ya que para efectos de comercialización se pretende cobrar un precio superior a éste, puesto que el producto que se elaborará es de carácter diferenciado, debido a que la materia prima proviene de una raza determinada, con características propias, predio libre de enfermedades contagiosas y no de leche proveniente de diferentes razas y calidades higiénicas heterogéneas.

¹ Comunicación personal. Sr. Héctor Silvestre, Jefe departamento Empresas, Banco Santander Santiago Osorno (24/08/2006)

4.11 Evaluación económica del proyecto

A continuación se realizarán los métodos de evaluación del presente estudio, que básicamente corresponden al Valor Actual de los Beneficios Netos (VABN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

4.11.1 Evaluación de la situación sin proyecto. Se realizará la evaluación económica del predio “El Coigüe”, antes de la puesta en marcha del proyecto de implementación de la planta elaboradora de quesos de leche Jersey.

En el Cuadro 32 se presentan los flujos de fondos e indicadores de rentabilidad, de la situación sin proyecto.

CUADRO 32 Flujo de fondos e indicadores de rentabilidad, situación sin proyecto.

| Proyección situación sin proyecto | | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| Item | Años de la proyección | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <u>1.Ingresos</u> | | | | | | |
| Venta de leche | | \$25.441.700 | \$27.950.778 | \$30.982.680 | \$35.500.500 | \$39.874.120 |
| Venta de animales | | \$5.084.000 | \$5.500.000 | \$5.800.000 | \$6.000.000 | \$6.200.000 |
| Valor residual | | | | | | \$85.000.000 |
| Sub total ingresos | | \$30.525.700 | \$33.450.778 | \$36.782.680 | \$41.500.500 | \$131.074.120 |
| <u>2. Egresos</u> | | | | | | |
| 2.1 Inversiones | | | | | | |
| Tierra | -\$60.000000 | | | | | |
| Ganado | -\$19.500.000 | | | | | |
| Lechería | -\$4.000.000 | | | | | |
| Costos explotación | | - | - | - | - | |
| | | \$17.776.971 | \$18.374.166 | \$19.292.874 | \$26.625.375 | -\$29.905.590 |
| Total egresos | -\$83.500.000 | | | | | |
| Retiros personales | | -\$4.800.000 | -\$5.000.000 | -\$5.200.000 | -\$5.200.000 | -\$5.200.000 |
| Sub total egresos | -\$83.500.000 | - | - | - | - | -\$35.105.590 |
| | | \$22.576.971 | \$23.374.166 | \$24.492.874 | \$31.825.375 | |
| 3.Beneficios netos | -\$83.500.000 | \$7.948.729 | \$10.076.612 | \$12.289.806 | \$9.675.125 | \$95.968.530 |
| VAN (11%) | \$3.740.160 | | | | | |
| TIR | 12% | | | | | |

El VABN se calculó con una tasa de descuento del 11%, utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$VAN = \sum_{t=1}^n [(R_t - C_t) / (1+i)^t] - I.$$

Donde : I es la inversión inicial en el año 0

R_1, R_2, \dots, R_n son los ingresos brutos derivados del proyecto durante los años 1,2,n.

. n , es la duración total de la inversión.

C_1, C_2, \dots, C_n son los costos del proyecto durante los años 1,2,n, donde se excluyen la depreciación y el interés al capital de inversión.

El cálculo anterior dio como resultado un VABN de \$3.704.160 y una tasa interna de retorno de 12%.

La situación sin proyecto, es decir, solo la lechería (manteniendo la escala de producción), es rentable, puesto que presenta VABN de \$3.704.160 lo cual significa que esta actividad genera una rentabilidad que está por sobre su costo alternativo.

Si bien la situación sin proyecto es rentable, se observa que los beneficios no son de una magnitud alta, por lo tanto, la empresa es frágil a fluctuaciones fuertes de precio pagado a productor por litro de leche.

Es aconsejable el bajar el costo de litro de leche, buscando principalmente alternativas económicas y de buenas características en la alimentación, basado principalmente en el correcto uso de la pradera, aplicando metodologías de pastoreo cuantitativas para la cantidad de vacas en ordeña, lo que se traduce en el uso del plato medidor de materia seca en el potrero. Lo anterior, permitirá un crecimiento más rápido de la pradera, evitando el sobre pastoreo y reduciendo la cantidad de concentrados aportados por vaca en lactancia.

4.11.2 Evaluación de la situación con proyecto. En esta situación, la tasa de descuento exigida por la Sociedad es de un 11%.

La evaluación económica se llevará a cabo siguiendo la metodología anterior, es decir, el Valor Actual de los Beneficios Netos y la Tasa Interna de Retorno. En el Cuadro 33, se muestra los flujos de fondos e indicadores de rentabilidad de la situación incorporando el proyecto al sistema productivo del predio.

CUADRO 33 Flujos de fondos e indicadores de rentabilidad, situación con proyecto.

| Item | Años de la proyección | | | | |
|-------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.Ingresos | | | | | |
| Ventas | \$ 62.170.302 | \$ 65.278.910 | \$ 68.542.856 | \$ 71.969.999 | \$ 75.568.499 |
| Recuperación de capital | | | | | \$ 2.500.000 |
| Valor residual activos | | | | | \$ 93.000.000 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Subtotal ingresos | \$ 62.170.302 | \$ 65.278.910 | \$ 68.542.856 | \$ 71.969.999 | \$ 171.068.499 |
| 2.Egresos | | | | | |
| 2.1. Inversiones | | | | | |
| Infraestructura | -\$ 8.236.000 | | | | |
| Planta quesera | -\$ 7.941.560 | | | | |
| Terreno Construcción | -\$ 1.000.000 | | | | |
| Moldes | -\$ 668.600 | | | | |
| Equipos de laboratorio | -\$ 670.822 | | | | |
| Ingeniería del Proyecto | -\$ 2.423.600 | | | | |
| Tierra | -\$ 60.000.000 | | | | |
| Ganado | -\$ 14.000.000 | | | | |
| Lechería | -\$ 4.000.000 | | | | |
| Capital de trabajo | -\$ 2.500.000 | | | | |
| Tramitación Legal | -\$ 1.200.000 | | | | |
| 2.2 Costo de operación | | | | | |
| Mano de obra | \$ 2.510.411 | \$ 2.635.933 | \$ 2.666.929 | \$ 2.769.041 | \$ 2.853.415 |
| Materia prima | \$ 16.190.120 | \$ 18.318.589 | \$ 20.003.899 | \$ 21.811.944 | \$ 23.750.783 |
| Insumos | \$ 1.095.039 | \$ 1.142.747 | \$ 1.187.927 | \$ 1.234.459 | \$ 1.276.954 |
| Materiales | \$ 461.886 | \$ 632.584 | \$ 664.214 | \$ 697.424 | \$ 561.427 |
| Etiquetas y envases | \$ 702.871 | \$ 759.101 | \$ 841.337 | \$ 883.404 | \$ 854.345 |
| Consumos básicos | \$ 2.166.400 | \$ 2.228.400 | \$ 2.273.450 | \$ 2.309.950 | \$ 2.224.000 |
| Mantenimiento infraestructura | \$ 596.964 | \$ 619.920 | \$ 642.888 | \$ 642.888 | \$ 596.964 |
| 2.3 Otros | | | | | |
| Retiros Personales | \$ 7.000.000 | \$ 7.200.000 | \$ 7.500.000 | \$ 7.800.000 | \$ 8.000.000 |
| Crédito bancario | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 |
| Subtotal Egresos | -\$ 102.640.582 | \$ 33.723.750 | \$ 36.537.332 | \$ 38.780.702 | \$ 41.149.168 |
| 3.Beneficios netos | -\$ 102.640.582 | \$ 28.446.552 | \$ 28.741.578 | \$ 29.762.154 | \$ 30.820.830 |
| totales (1-2) | | | | | |
| 4 Impuesto 17% | | \$ 4.835.914 | \$ 4.886.068 | \$ 5.059.566 | \$ 5.239.541 |
| 5 Utilidad neta | -\$ 102.640.582 | \$ 23.610.638 | \$ 23.855.510 | \$ 24.702.587 | \$ 25.581.289 |
| VAN (11%) | \$ 32.368.784 | | | | |
| TIR | 21% | | | | |

Al calcular en VABN con la fórmula (1), antes descrita, se obtiene un valor de \$32.368.784 para la situación con proyecto, evaluado con una tasa de descuento del 11% anual. Para que la situación anterior sea igual a cero, tendría que tener una tasa de descuento igual al 21% anual.

El proyecto presenta una buena rentabilidad, la que hace ser de éste un buen negocio para el predio el “Coigüe”.

Otro hecho de gran relevancia es que la Sociedad Astete y Martínez CIA Ltda. asegura la compra de su leche por parte de la unidad de negocio quesos, a un valor superior al del mercado de la leche fluida pagado por planta.

También, el proyecto permite crecer en la elaboración de quesos, cuando el precio de éste se encuentre elevado, debido a que en primera instancia no se estaría elaborando la totalidad de la leche producida en el predio “El Coigüe”.

4.11.3 Proyección de la situación marginal. Para determinar la situación exclusiva del proyecto se realiza la proyección marginal, que es la evaluación económica del proyecto sustrayendo los flujos de fondos de la situación sin proyecto.

En el Cuadro 34, se muestra la evaluación marginal del proyecto, calculando los dos indicadores de rentabilidad anteriores, que son el VABN y la TIR.

CUADRO 34 Proyección de la situación marginal.

| Año de proyección | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Flujo con proyecto | -\$102.640.582 | \$23.610.638 | \$23.855.510 | \$24.702.587 | \$25.581.289 | \$106.198.959 |
| Flujo sin proyecto | -\$83.500.000 | \$7.948.729 | \$10.076.612 | \$12.289.806 | \$9.675.125 | \$95.968.530 |
| Flujo marginal | -\$19.140.582 | \$15.661.909 | \$13.778.898 | \$12.412.781 | \$15.906.164 | \$10.230.429 |
| VAN | \$28.628.624 | | | | | |
| TIR | 70% | | | | | |

Como lo muestra el cuadro anterior, el proyecto por si solo presenta un VABN de \$28.628.624 y los beneficios actualizados están por sobre los costos actualizados en un 70%, lo que implica la alta rentabilidad del proyecto, reafirmando lo señalado en el punto 4.11.2

4.11.4 Depreciación de los activos del proyecto. La depreciación de los activos se calculó según la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{valor inicial} - \text{valor residual}}{\text{Vida útil}}$$

En el Cuadro 35 se presentan las depreciaciones de los activos presentes en el proyecto.

CUADRO 35 Depreciaciones de los activos presentes en el proyecto.

| Item | Valor Total | Vida útil (años) | 10% Valor residual | Depreciación |
|---------------------------|--------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Equipos de elaboración | \$ 8.610.160 | 10 | \$ 861.016 | \$ 774.914 |
| Infraestructura | \$ 8.236.000 | 25 | \$ 823.600 | \$ 296.496 |
| Equipos de laboratorio | \$ 670.822 | 10 | \$ 67.082 | \$ 60.374 |
| Total depreciación | | | | \$ 1.131.784 |

El valor anual de depreciación de los activos es de \$1.131.784. Para evaluar el proyecto este valor no se incluye a través de los años, como un ítem de costo, ya que si se incluyera se estaría imputando el monto de la inversión dos veces.

4.11.5 Amortización del crédito solicitado. Como la sociedad tendrá que solicitar un crédito a alguna institución financiera, de un monto de \$11.372.582, se muestra en el Cuadro 36, los detalles de dicha operación considerando los intereses, amortización y anualidad del crédito solicitado.

La tasa de interés consultada es de un 10% anual sin considerar años de gracia.

CUADRO 36 Tabla de amortización del crédito solicitado.

| Año | Anualidad | Intereses | Amortización | Saldo |
|------------|------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| 0 | | | | \$ 11.372.582 |
| 1 | \$ 3.000.058 | \$1.137.258 | \$1.862.800 | \$9.509.782 |
| 2 | \$ 3.000.058 | \$950.978 | \$2.049.080 | \$7.460.701 |
| 3 | \$ 3.000.058 | \$746.070 | \$2.253.988 | \$5.206.713 |
| 4 | \$ 3.000.058 | \$520.671 | \$2.479.387 | \$2.727.326 |
| 5 | \$ 3.000.058 | \$272.753 | \$2.727.326 | \$0 |

4.12 Análisis FODA

Se trata de una herramienta analítica que facilita sistematizar la información que posee la organización sobre el mercado y sus variables, con fin de definir su capacidad competitiva en un período determinado. Por lo general, es utilizada por los niveles directivos, reuniendo información externa e interna a efectos de establecer Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). Es una herramienta que puede considerarse sencilla y permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (PONCE, 2006).

La matriz de análisis FODA puede ser desarrollada por los actores directos que actúan en la evaluación del proyecto, tomando en consideración los principales objetivos del proyecto (FRED, 1997).

A continuación se presenta un análisis de las ventajas y desventajas con que se cuenta para la materialización del proyecto, tanto interna como externamente, para tener una visión objetiva en el logro del éxito del proyecto.

a) Amenazas

- Fuerte competencia con grandes empresas elaboradoras de quesos en el país y en especial en la Décima región, donde las plantas procesadoras de quesos son muchas.
- Agresiva competencia de precios en grandes cadenas de supermercados.
- Productos importados a un bajo precio al consumidor.

b) Oportunidades

- Prestigio en la elaboración de quesos en el sur de Chile, lo que se traduce en un producto apetecido por los consumidores de la zona central, que constituyen potenciales compradores.
- Ubicación de la planta quesera privilegiada, con gran tránsito de turistas nacionales y extranjeros, que visitan la ruta internacional 215.
- Leche proveniente de una raza no muy difundida a nivel nacional, lo que es atractivo para los consumidores adquirir un producto diferenciado.
- Difusión de la raza Jersey, lo que a la vez presenta una ventaja para el predio “El Coigüe”, por ser criadores de dicha raza.

c) Fortalezas

- Producir un queso sanitariamente aprobado por Resolución Ambiental, y conservando el entorno ecológico.
- Producir quesos de leche proveniente de una raza con altos niveles de sólidos totales, sin necesidad de colorantes, lo que permite tener un rendimiento industrial mayor a otras razas y permitir un mejor uso de la capacidad instalada, sumado a la buena condición sanitaria y composicional de la leche proveniente del predio.

d) Debilidades

- Se requiere de un capital inicial elevado, para la puesta en marcha del proyecto.
- No se poseen experiencias anteriores en la elaboración de quesos.

Además es importante destacar que se dispondrá de asesoramiento técnico en todo lo relativo a maximizar la calidad y la eficiencia en el proceso de producción de queso, lo cual es parte del servicio de postventa de los equipos de procesamiento que se pretenden adquirir con la inicialización de este proyecto.

4.12.1 Niveles de riesgo y acciones correctivas del proyecto. En el Cuadro 37 se muestran diferentes tipos de riesgos en la puesta en marcha del proyecto y las posibles acciones correctivas a tomar.

CUADRO 37 Niveles de riesgo y acciones correctivas del proyecto.

| Nivel de riesgo y acciones correctivas del proyecto | | |
|---|-----------------------|---|
| Riesgo identificado | Nivel esperado | Acciones propuestas |
| Estacionalidad de la producción quesera. Gran oferta de quesos provenientes de pequeñas explotaciones en periodo de primavera verano. | Medio | Innovaciones en la presentación del producto. Estudiar línea de producción de helados a mediana escala. Cambio de estacionalidad de la parición de las vacas (mediano plazo). |
| Limitada capacidad de producción del equipo proyectado | Medio | Aumentar el número de turnos de elaboración (2 diarios) o implementar un módulo anexo. |
| Mala operación del equipo y deterioro de la calidad del producto. | Bajo | Refuerzo en capacitación y asesoría técnica. |

4.13 Impacto del proyecto

4.13.1 Económico. Aumento del nivel de ingreso familiar (empresa familiar), mayor poder adquisitivo y la generación de nuevos empleos en la zona.

Introducción a la oferta de mercado de un nuevo producto con mayor valor nutritivo, el cual entrará a competir en el mercado zonal.

4.13.2 Social. Entrega de nuevos puestos de trabajos en la zona.

Creación de un convenio educativo, para la capacitación de estudiantes de la Escuela Agrícola de Pilmaiquén, durante el periodo del proceso productivo ya que uno de los dueños de la Sociedad, Don Alejandro Astete Alister, es presidente del consejo empresarial de la Corporación Educacional de la Sociedad Nacional de Agricultura en la zona.

4.13.3 Otros. Mejoramiento de la gestión en el proceso de incorporar valor agregado al producto base, lo que entrega un desarrollo del know-how en estas áreas.

La gestión será realizada contando con una estrategia que genera la sinergia de todos los estamentos involucrados en el proyecto, es además importante destacar que este proyecto a pequeña escala, tiene un carácter de ser mejorado por personas del círculo familiar

4.14 Efectos ambientales

4.14.1 Descripción Desechos ácidos producto de la formación del suero de la leche, altamente corrosivo en proceso de fermentación

Desechos detergentes, productos de lavado de equipos y limpieza de las salas de producción, lo que provoca un bajo grado de contaminación.

4.14.2 Acciones propuestas. Entregar suero para formar parte de la dieta alimenticia de los bovinos del predio y uso como fertilizante de praderas, mediante su tratamiento y acumulación en estanque de almacenamiento.

Uso de detergentes biodegradables y adecuado tratamiento de riles. Mismo sistema anterior en tratamiento de purines.

Uso de estanques de almacenamiento del suero para conservación.

Nivel de pozo de transferencia de residuos líquidos, y canalización para filtraje y evacuación, uso similar al de la sala de ordeña.

Los riesgos técnicos tienden a minimizarse, debido al adecuado aseguramiento y control de todas las etapas del proceso.

4.15 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para medir la sensibilidad del proyecto frente a cambios que se puedan presentar e influir en la rentabilidad, se evaluaron dos escenarios. El primero corresponde a la disminución del precio de venta del producto en un 15%, efecto que se podría presentar si la competencia disminuye sus precios de venta.

El segundo escenario corresponde al aumento de los costos totales de producción en un 15%, los cuales están influenciados por las variaciones externas del negocio de elaboración de quesos.

En los cuadros 38 y 39 se muestran los cambios de rentabilidad al hacer variar los ingresos y los costos en un 15%.

CUADRO 38 Flujo de caja para el escenario 1 (15% disminución en los precios de venta).

| Item | Años de la proyección | | | | |
|---|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.Ingresos | | | | | |
| Ventas | \$ 52.844.757 | \$ 55.487.074 | \$ 58.261.428 | \$ 72.243.854 | \$ 75.568.499 |
| Recuperación de capital | | | | | \$ 2.500.000 |
| Valor residual activos | | | | | \$ 93.000.000 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Subtotal ingresos | \$ 52.844.757 | \$ 55.487.074 | \$ 58.261.428 | \$ 72.243.854 | \$ 171.068.499 |
| 2.Egresos | | | | | |
| 2.1. Inversiones | | | | | |
| Infraestructura | -\$ 8.236.000 | | | | |
| Planta quesera | -\$ 7.941.560 | | | | |
| Terreno Construccion | -\$ 1.000.000 | | | | |
| Moldes | -\$ 668.600 | | | | |
| Equipos de laboratorio | -\$ 670.822 | | | | |
| Ingeniería del Proyecto | -\$ 2.423.600 | | | | |
| Tierra | -\$ 60.000.000 | | | | |
| Ganado | -\$ 14.000.000 | | | | |
| Lechería | -\$ 4.000.000 | | | | |
| Capital de trabajo | -\$ 2.500.000 | | | | |
| Tramitación Legal | -\$ 1.200.000 | | | | |
| 2.2 Costo de operación | | | | | |
| Mano de obra | \$ 2.510.411 | \$ 2.635.933 | \$ 2.666.929 | \$ 2.769.041 | \$ 2.853.415 |
| Materia prima | \$ 16.190.120 | \$ 18.318.589 | \$ 20.003.899 | \$ 21.811.944 | \$ 23.750.783 |
| Insumos | \$ 1.095.039 | \$ 1.142.747 | \$ 1.187.927 | \$ 1.234.459 | \$ 1.276.954 |
| Materiales | \$ 461.886 | \$ 632.584 | \$ 664.214 | \$ 697.424 | \$ 561.427 |
| Etiquetas y envases | \$ 702.871 | \$ 759.101 | \$ 841.337 | \$ 883.404 | \$ 854.345 |
| Consumos básicos | \$ 2.166.400 | \$ 2.228.400 | \$ 2.273.450 | \$ 2.309.950 | \$ 2.224.000 |
| Mantención infraestructura | \$ 596.964 | \$ 619.920 | \$ 642.888 | \$ 642.888 | \$ 596.964 |
| 2.3 Otros | | | | | |
| Retiros Personales | \$ 7.000.000 | \$ 7.200.000 | \$ 7.500.000 | \$ 7.800.000 | \$ 8.000.000 |
| Crédito bancario | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 |
| Subtotal Egresos | -\$ 102.640.582 | \$ 33.723.750 | \$ 36.537.332 | \$ 38.780.702 | \$ 41.149.168 |
| 3.Beneficios netos totales (1-2) | -\$ 102.640.582 | \$ 19.121.007 | \$ 18.949.742 | \$ 19.480.725 | \$ 31.094.686 |
| 4 Impuesto 17% | | \$ 3.250.571 | \$ 3.221.456 | \$ 3.311.723 | \$ 5.286.097 |
| 5 Utilidad neta | -\$ 102.640.582 | \$ 15.870.435 | \$ 15.728.286 | \$ 16.169.002 | \$ 25.808.589 |
| VAN (11%) | \$ 14.657.660 | | | | |
| TIR | 15% | | | | |

CUADRO 39 Flujo de caja para el escenario 2 (15% aumento en los costos de producción).

| Item | Años de la proyección | | | | |
|-------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.Ingresos | | | | | |
| Ventas | \$ 62.170.302 | \$ 65.278.910 | \$ 68.542.856 | \$ 71.969.999 | \$ 75.568.499 |
| Recuperación de capital | | | | | \$ 2.500.000 |
| Valor residual activos | | | | | \$ 93.000.000 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Subtotal ingresos | \$ 62.170.302 | \$ 65.278.910 | \$ 68.542.856 | \$ 71.969.999 | \$ 171.068.499 |
| 2.Egresos | | | | | |
| 2.1. Inversiones | | | | | |
| Infraestructura | -\$ 8.236.000 | | | | |
| Planta quesera | -\$ 7.941.560 | | | | |
| Terreno Construcción | -\$ 1.000.000 | | | | |
| Moldes | -\$ 668.600 | | | | |
| Equipos de laboratorio | -\$ 670.822 | | | | |
| Ingeniería del Proyecto | -\$ 2.423.600 | | | | |
| Tierra | -\$ 60.000.000 | | | | |
| Ganado | -\$ 14.000.000 | | | | |
| Lechería | -\$ 4.000.000 | | | | |
| Capital de trabajo | -\$ 2.500.000 | | | | |
| Tramitación Legal | -\$ 1.200.000 | | | | |
| 2.2 Costo de operación | | | | | |
| Mano de obra | \$ 2.886.973 | \$ 3.031.323 | \$ 3.066.969 | \$ 3.184.397 | \$ 3.281.427 |
| Materia prima | \$ 18.618.638 | \$ 19.549.598 | \$ 20.880.993 | \$ 23.225.681 | \$ 25.362.443 |
| Insumos | \$ 1.259.295 | \$ 1.314.159 | \$ 1.366.116 | \$ 1.419.628 | \$ 1.468.497 |
| Materiales | \$ 531.169 | \$ 727.472 | \$ 763.846 | \$ 802.038 | \$ 645.641 |
| Etiquetas y envases | \$ 808.301 | \$ 872.966 | \$ 967.538 | \$ 1.015.915 | \$ 982.496 |
| Consumos básicos | \$ 2.491.360 | \$ 2.562.660 | \$ 2.614.468 | \$ 2.656.443 | \$ 2.557.600 |
| Mantención infraestructura | \$ 686.509 | \$ 712.908 | \$ 739.321 | \$ 739.321 | \$ 686.509 |
| 2.3 Otros | | | | | |
| Retiros Personales | \$ 7.000.000 | \$ 7.200.000 | \$ 7.500.000 | \$ 7.800.000 | \$ 8.000.000 |
| Crédito bancario | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 | \$ 3.000.058 |
| Subtotal Egresos | -\$ 102.640.582 | \$ 37.282.304 | \$ 38.971.144 | \$ 40.899.308 | \$ 43.843.480 |
| 3.Beneficios netos | -\$ 102.640.582 | \$ 24.887.998 | \$ 26.307.766 | \$ 27.643.548 | \$ 28.126.518 |
| 3.Beneficios netos | | | | | |
| totales (1-2) | | | | | |
| 4 Impuesto 17% | | \$ 4.230.960 | \$ 4.472.320 | \$ 4.699.403 | \$ 4.781.508 |
| 5 Utilidad neta | -\$ 102.640.582 | \$ 20.657.038 | \$ 21.835.446 | \$ 22.944.145 | \$ 23.345.010 |
| VAN (11%) | \$ 24.736.945 | | | | |
| TIR | 19% | | | | |

Los valores resultantes del escenario 1 corresponde para el VAN y TIR a \$14.657.660 y 15% respectivamente. De igual modo para el escenario 2, el VAN arrojó un valor de \$24.736.945 y una TIR de 19%.

De lo anterior, se puede concluir que frente a condiciones desfavorables, aún se presenta atractivo el proyecto, desde el punto de vista financiero.

5 CONCLUSIONES

A partir de este estudio, es posible concluir lo siguiente:

- Se comprueba la factibilidad técnica de implementar por parte de la Sociedad Astete Martínez y Cia Ltda., una planta elaboradora de queso, con leche proveniente de la raza Jersey en la Décima Región de los Lagos.
- Se justifica la factibilidad económica de implementar la planta elaboradora de queso, mediante indicadores como el VABN y TIR, que resultaron ser de \$32.368.784 en el VABN y una tasa interna de retorno del 21%.
- El producto que se elaborará será queso tipo Chanco, el cual tendrá la característica de ser proveniente de leche Jersey, con lo cual se pretenderá darle un plus mayor al producto elaborado.
- La inversión total del proyecto asciende a \$24.640.582 la cual estará financiada en un 53% por la sociedad Astete y Martínez Cia Ltda. y el resto financiado por una institución bancaria.
- El volumen de la leche a procesar será de 139.570 litros para el primer año, llegando a procesar 169.648 al quinto año, siendo solo una parte del volumen total producido por el predio “El Coigüe”.
- La utilización de la leche proveniente de la raza Jersey entregará mayor rendimiento en la elaboración de quesos debido al mayor contenido de sólidos totales presentes en la leche.

- El proyecto analizado, bajo las condiciones generales del predio, es factible en su totalidad, representando una alternativa de negocio, para aumentar los ingresos de la sociedad Astete y Martínez Cia Ltda.

6 RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo, evaluar la factibilidad técnica y económica para la implementación de una planta elaboradora de quesos proveniente de leche Jersey en la Décima Región de los Lagos.

En el estudio se evaluó las características de la inversión, el volumen de la leche a procesar e indicadores de rentabilidad como el valor actual de los beneficios netos (VABN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Antes de la evaluación del proyecto de la planta quesera, se analizó la situación sin proyecto presentando valores de VABN de \$3.740.160 y una TIR de 12%. En el caso de la situación con proyecto de elaboración de quesos, dio como resultado un VABN de \$ 32.368.784 y una TIR de 21%.

Estos resultados permiten concluir que el proyecto de instalación de una planta elaboradora de queso, es factible técnica y económicamente para ser desarrollado por la Sociedad Astete y Martínez Cia Ltda.

SUMMARY

The present study had like objective, to evaluate the feasibility technical and economic for the implementation of plant originating a elaborating cheese Jersey milk in the Tenth Region of the Lakes.

In the study I evaluate the characteristics of the investment, the volume of milk to process and indicators of yield like the present value of the net benefits (VABN) and the internal rate of return (TIR).

Before the evaluation of the project of the elaborating plant, one evaluated the situation without project presenting/displaying values of VABN of \$5.655.655 and one TIR of 14%. In the case of the situation with project of cheese elaboration, it gave like result a \$10.596.175 VABN of and one rate return of 25%

These results allow to conclude that the project of installation of a elaborating cheese plant, is feasible technique and economically to be developed by the society Astete y Martínez Cia Ltda.

7 BIBLIOGRAFÍA

- ALAIS, C. 1985. Ciencias de la leche. Principios de técnica lechera. Editorial Reverte. Barcelona. España. 873 p.
- ALAMOS, J. 2002. Panorama ganadero. Disponible en <http://www.sitec.cl> .
Leído el 18/02/2007
- ALEANDRI, R. 1990. The effects of Milk Protein Polymorphisms on Milk Components and Cheese-Producing Ability. *Journal of Dairy Science* 73: 241-255.
- AMIOT, J. 1991. Ciencia y Tecnología de la leche. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. 547 p.
- ANRIQUE, R. 1999. Descripción del Chile lechero. **In:** Anrique, R.; Latrille, L.; Balocchi, O.; Alomar, D.; Moreira, V.; Smith, R.; Pinochet, D.; Vargas, G. Competitividad de la producción lechera nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. (1):1-28.
- BALOCCHI, O. 1999. Recursos forrajeros utilizados en producción de leche. **In:** Anrique, R.; Latrille, L.; Balocchi, O.; Alomar, D.; Moreira, V.; Smith, R.; Pinochet, D.; Vargas, G. Competitividad de la producción lechera nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. (1):29-74.
- BATH, D. y TUCKER, H. 1985. Genetic Basic for improvement. Dairy Cattle. Philadelphia. 93p.

- BUTENDIECK, N. 1998. Algunas de las razas lecheras más importantes que podrían ser utilizadas en Chile. **In:** Seminario taller Tipo de animal para producción de leche bovina en el sur de Chile. Osorno. Dic. 1998. pp 11-32.
- CHILE, ASOCIACION DE CRIADORES DE GANADO JERSEY DE CHILE. 1999. Boletín Técnico. Chile. Número 1. 9 p.
- CHILE, ASOCIACION DE CRIADORES DE GANADO JERSEY DE CHILE. 2000. Boletín Técnico. Chile. Número 2. 10 p.
- CHILE, CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. CORFO. 1983. Utilización de hibridismo en producción de leche. Gerencia de Desarrollo. AA 83/ 11. Valdivia. Chile. 166 p.
- CHILE, FEDERACION NACIONAL DE PRODUCTORES DE LECHE. FEDELECHE. 2003. Estadísticas agrícolas 2003., disponible en <http://www.fedeleche.cl>. Leído el 15/08/06.
- CHILE, FEDERACION NACIONAL DE PRODUCTORES DE LECHE. FEDELECHE. 2006. Coyunturas del Sector Lechero 2006., disponible en <http://www.fedeleche.cl>. Leído el 13/06/06.
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. INE. 2007. Estadísticas agropecuarias. Disponible en <http://www.ine.cl>. Sección estadísticas agropecuarias. Leído el 15/01/2007.
- CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA, OFICINAS DE ESTUDIOS y POLÍTICAS AGRARIAS. ODEPA. 2005. Boletín de la leche. Disponible en <http://www.odepa.gob.cl> . Sección mercados y rubros, leche y lácteos. Leído el 13/06/05.

CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA, OFICINAS DE ESTUDIOS y POLÍTICAS AGRARIAS. ODEPA. 2006. Boletín de la leche. Disponible en <http://www.odepa.gob.cl> . Sección mercados y rubros, leche y lácteos.

Leído el 10/10/2006

CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA, OFICINAS DE ESTUDIOS y POLÍTICAS AGRARIAS. ODEPA. 2007. Boletín de la leche. Disponible en <http://www.odepa.gob.cl> . Sección mercados y rubros, leche y lácteos.

Leído el 11/03/2007

CHILE, MINISTERIO DE SALUD. 2005. Reglamento Sanitario de los Alimentos. Decreto Supremo N° 977. Editorial textos Jurídicos Ltda.170. Santiago. Chile. 170 p.

CHILE, PROMOCION CONSUMO DE LECHE. PROMOLAC. 2003. Sector lácteo mundial. Disponible en <http://www.fedeleche.cl>. Sección estadística.

Leído el 19/03/2006

DE PETERS, E y CANT, P. 1991 Nutricional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk; a review. Journal of Dairy Science, 75 (8): 2043-2070

EIGEL, W. 1984. Nomenclatura of Protein of cow milk. Fifth revision. Journal of Dairy Science. 67 (8): 1599-1631.

ESNAOLA, V. 2006 Leche: Temporada 2005 y perspectiva para el 2006. Disponible en: <http://www.odepa.gob.cl> . Sección mercados y rubros, leche y lácteos. Leído el 18/07/2006

- FENNEMA, O. 1993. Química de los alimentos. 2° Edición . Editorial Acribia. Zaragoza. 1095p.
- FELMER, R. y BUTENDIECK, N. 1998. Frecuencia alélica del gen de la κ caseína bovina en un rebaño Frisón Negro Chileno. Archivos de Medicina Veterinaria, 30 (2): 145-151.
- FUNK, D. 1993. Optimal genetic improvement for the high producing herd. J Dairy Sci. (76):3278- 3288.
- FRED , D. 1997. Strategic Management. Concepts. 11° Edición, Pearson Prentice Hall. 190p.
- GARRICK, DJ. y LÓPEZ-VILLALOBOS, N. 2001. Possible effects of 25 years of selection and crossbreeding on the genetic merit and productivity of New Zealand dairy cattle. J. Dairy Sci. (83):154-163.
- GIBSON, J. 1997. Milk Composition Centre for Genetic Improvement of Livestock. Animal and Poultry Science. University of Guelph. 2p. <<http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/74/9/3258>> (24 de Enero 2005).
- GONZÁLEZ de LLANO, D. 1990. Polimorfismo genético de las proteínas de la leche de vaca. Alimentación, Equipos y Tecnología. Julio-Agosto: 77 -81.
- GONZALES del RIO, F. 2004. Agencia de noticias MINAGRI. Disponible en <http://www.minagri.gob.cl> . Leído el 21/02/2006.

- GRANDISON, A. 1986. Causes of variation in milk composition and their effects on coagulation and cheesemaking. Dairy Industries International. 51(3): 21-24.
- HUTCHINSON, J. 1992. Effects of new uses for whey and evaluating returns to research and development. Journal of Dairy Science. (83): 1662-1672.
- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. 1980. Guide for dairy managers on waste prevention in dairyplants. IDF Document .129p.
- KEARNEY, M. y SCHUTZ, P. 2000. Genotype Environment Interaction for Grazing Versus Confinement. Journal of Dairy Science. (87): 501-509.
- KLEIN, F. 1995. Producción de leche con y sin uso de concentrado en vacas lecheras con parto de otoño. INIA Remehue. Osorno. Chile. 2p
- KLEIN, F. 2002. Producción de leche Jersey. Disponible en <http://www.ellanquihue.cl>. Leído el 18/10/2006
- KLEIN, F. y GOIC, L. 2000. Ganado Jersey. Nuevos rumbos para la producción lechera. Tierra Adentro. Chile. (33): 49- 52.
- LERDON, J. 2003. Contabilidad y análisis financiero de empresas agrícolas. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Economía Agraria. Valdivia. Chile. 91 p
- LUMBY, S. 1994. Investment Appraisal and Financial Decisions, 5° Edición. Editorial Chapman and Hall. 105 p.

- MENZ, M. 2002. Estudio de rendimiento quesero teórico a través de ecuaciones predictivas y su correlación con el rendimiento práctico en queso Chanco industrial. Tesis para optar al título de Ingeniero en alimentos. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. 150 p.
- MIRANDA, H. 2004. Exportación de lácteos, tras la meta de los 100 millones de dólares. Tierra Adentro. Chile. (53): 4- 7.
- NEIMANN – SORENSEN, A. 1987. Dairy Cattle Production. **In:** World Animal Science C3. Editor Gravert, H. 309 p.
- PARDO, S. 2004. Perspectiva de la producción lechera nacional. Tierra Adentro. Chile. (35): 50-52.
- PONCE, H. 2006. "La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales" **In:** Contribuciones a la Economía. 205 p.
- PUHAN, Z. y JAKOB, E. 1993. Genetic variants of milk proteins and cheese yield. **In:** Cheese yield and factors affecting its control. International Dairy Federation: Proceedings of the IDF Seminar held in Cork. Ireland. pp: 111-122.
- PRIMO, E. 1997. Química de los Alimentos. Editorial Síntesis. Madrid, España. 461 p.
- ROJAS, L. 1996. Formulación y evaluación de proyectos. Apuntes de clases. Universidad Técnica Federico Santamaría. 34p.

SAPAG, N. y SAPAG, R. 1996. Preparación y evaluación de proyectos. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. Santiago, Chile. 439 p.

SCHAAR, J. 1984. Effects of κ -casein genetic variants and lactation number on the renneting properties of individual milks. *Journal of Dairy Research* 51: 398-406.

TPI CHILE. 2006. Manual de productos para fabricación de quesos. Disponible en <http://www.tpi.cl>. Leído el 24/05/2006.

WALSTRA, P.; GEURTS, T.J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A. y VAN BOEKEL. 1999. *Dairy Technology. Principles of Milk Properties and Processes*. Marcel Dekker, Inc. New York. 727 p.

ANEXOS

Anexo 1. Cotizaciones y especificaciones técnicas de los equipos y materiales requeridos para el proyecto.

Puerto Montt, 11 Septiembre 2006

Señor:

Guido Barría M.

89232178

Osorno

COTIZACIÓN

De acuerdo a lo solicitado tengo el agrado de cotizar los servicios de venta de contenedor reefer de 40". Nuestra tarifa es:

- Venta de 1 contenedor reefer adaptado como planta quesera con puertas y ventana según lo solicitado, incluye equipo de refrigeración \$ 5.250.000.-
- Contenedor reefer adaptado como sala de maduración de quesos, sin equipo de refrigeración \$ 2.500.000.-

La tarifa incluye transporte con posicionamiento del contenedor en el lugar solicitado por el cliente utilizando un sidelifter. Las características técnicas se presentan a continuación:

| | |
|------------------------|--|
| Dimensiones interiores | 11.58m de largo; 2.29m de ancho y 2.53m de alto. |
| Peso aproximado | 4.500 kilos |
| Capacidad cúbica | 67.0 m ³ |
| Capacidad de carga | Hasta 28.980 kilos |
| Rango de temperatura | Entre -25°C y +25°C |
| Potencia consumida | 7.5 KWH |
| Paredes y pisos | Lavables de acero inoxidable |

Valores antes señalados son más IVA.

Sin otro particular, esperando una buena acogida y atento a cualquier consulta, saluda cordialmente

Rodrigo Diedricks ,SITRANS Puerto Montt 065-259065

Anexo 2. Cotizaciones de equipos e insumos para el desarrollo del proyecto.

Señor:

Guido Barría M.

guidobarria@hotmail.com.

Osorno

COTIZACIÓN Nº 60717

| Descripción | Cantidad | Unidad | Precio | Total |
|---------------------------|----------|--------|---------|---------|
| Molde queso 1 kilo | 25 | Un | 10.200 | 255.000 |
| Molde queso 2 kilo | 22 | Un | 18.800 | 413.600 |
| Centrifuga eléctrica | 1 | Un | 557.600 | 557.600 |
| Butirómetro leche fluida | 10 | Un | 4.490 | 44.900 |
| Tapones de goma | 10 | Un | 620 | 6.200 |
| Pipeta volumétrica | 1 | Un | 1.730 | 1.730 |
| Pipeta para Ac. Sulfúrico | 1 | Un | 3.200 | 3.200 |
| Matraz Erlenmeyer | 1 | Un | 1.200 | 1.200 |
| Lactodensímetro | 1 | Un | 7.700 | 7.700 |
| Acidímetro simple | 1 | Un | 25.600 | 25.600 |
| Cuajo Liquido | 1 | L | 9.800 | 9.800 |
| Cloruro de Calcio | 1 | Kg. | 520 | 520 |
| Cultivo fermento láctico | 1 | sobre | 3.800 | 3.800 |
| Acido Sulfúrico | 1 | L | 1.100 | 1.100 |
| Alcohol Iso-Amílico | 1 | L | 10.700 | 10.700 |
| Hidróxido de sodio | 1 | L | 3.860 | 3.860 |
| Fenolftaleina | 1 | Frasco | 850 | 850 |

Precios más IVA, puesto en Santiago, entrega inmediata.

Claudio Bustamante ,DILACO Ltda.

Anexo 3. Cotizaciones del equipo pasteurizador y caldera.

Señor:

Guido Barría M.

guidobarria@hotmail.com.

Osorno

Adjunto valores de pasteurizador de leche, incluyendo caldera a gas, para ser utilizado en la fabricación de quesos.

| Equipo | Valor |
|--|--------------|
| Pasteurizador 600 litros /hora incluye caldera a gas | \$4.200.000 |
| Tina Quesera de 500 litros acero inoxidable | \$1.590.000 |
| Estanque de suero (fibra de vidrio) | \$172.800 |
| 2 Mesones de acero inoxidable 1x 2 metros | \$590.760 |
| Calefón eléctrico | \$194.400 |
| Cocina industrial 1 quemador | \$108.000 |
| Refrigerador básico | \$129.600 |

La serie de pasteurizador está compuesta por los siguientes componentes:

- Caldera a gas licuado.
- Bomba de acero inoxidable sanitario para la leche.
- Retenedor (holding).
- Recuperador de calor de placas (regenerador).
- Calentador de placas.
- Estanque de balance y CIP.
- Sistema de control automático de temperatura y caudal.
- Accesorios.
- Puesta en marcha y entrenamiento.

Precio neto en pesos chilenos, puesto en Santiago, sujeto a variación del dólar; confirmar precios antes de enviar su orden de compra.

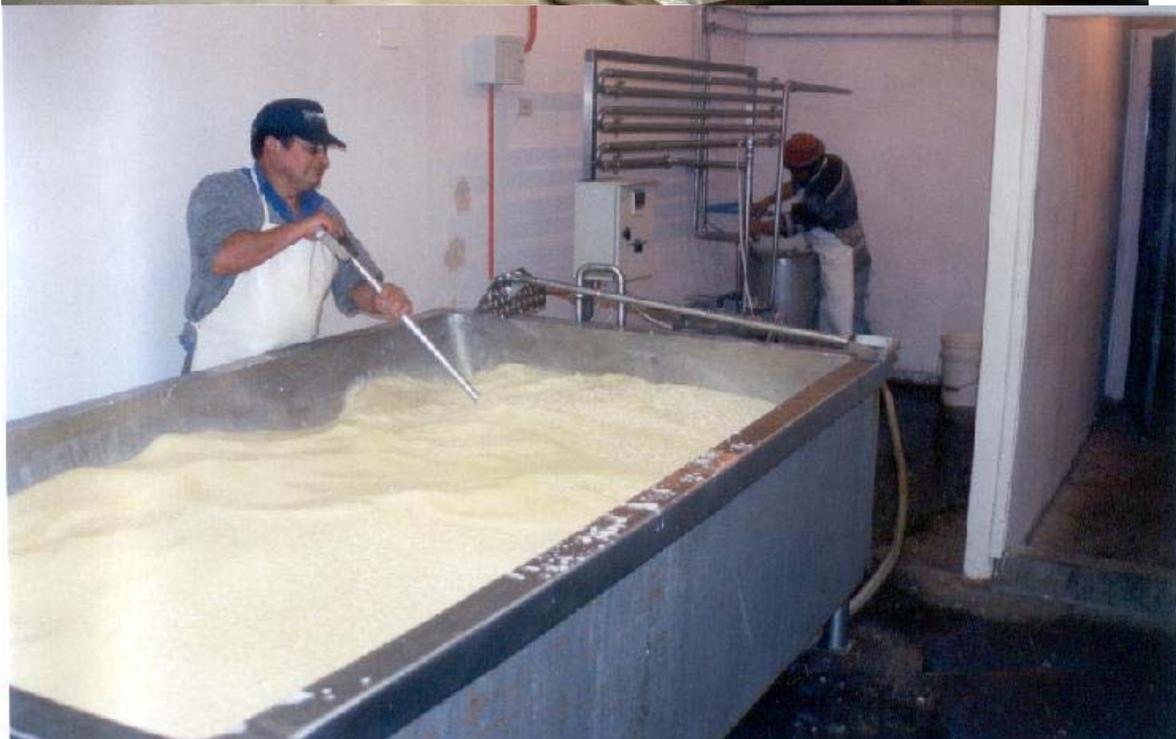
Le saludamos cordialmente,

Ventas y RRPP Calormática Ltda.

ventas@calormatica.cl

Continuación anexo 3. Cotizaciones del equipo pasteurizador y caldera.

Equipo pasteurizador y funcionamiento:



Anexo 4. Requisitos físico - químico de queso chanco, según la norma chilena 2090.

| Requisitos | Parámetros |
|--|------------|
| Humedad (% m/m) | 44 - 48 |
| Materia seca (% m/m) mín. | 52 – 56 |
| Materia grasa (% m/m) | mín. 25 |
| Materia grasa extracto seco (% m/m) mín. | 45 |
| Humedad en queso sin grasa (% m/m) mín. | 58 – 56 |
| pH | 5,2 – 5,6 |
| Nitrato (% m/m) max. | 50 mg/kg |
| Fosfatasa | negativa |

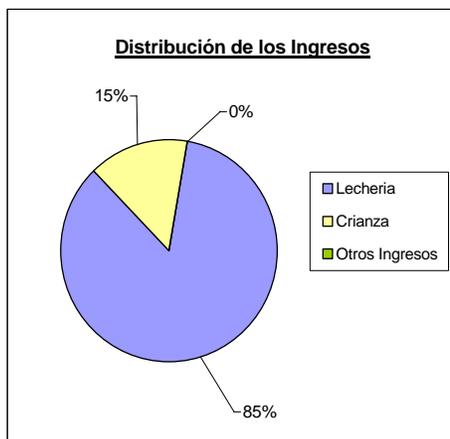
FUENTE:CHILE, MINISTERIO DE SALUD (2005).

Anexo 5. Resumen control de gestión anual ,predio El Coigüe.

RESUMEN INFORME GESTIÓN PREDIO "EL COIGÜE" ASTETE Y CIA LTDA. 2006

| INGRESOS | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|-------|----------------|-------------|------------------|------------------|
| CUENTA | Lechería | Crianza | Trigo | Otros Ingresos | Praderas | Inversiones | Gastos Generales |
| Ingreso - lechería | \$ 23.241.214 | | | | | | |
| Venta leche | \$ 22.221.214 | | | | | | |
| Venta animales desecho | \$ 1.020.000 | | | | | | |
| Ingreso - crianza | | \$ 4.064.000 | | | | | |
| Venta de terneros(as) | | \$ 1.664.000 | | | | | |
| Venta de reproductores | | \$ 2.400.000 | | | | | |
| Ingreso - trigo | | | | | | | |
| Venta trigo | | | | | | | |
| Venta paja | | | | | | | |
| Ingresos Operacionales | | | | | | | |
| Venta Papas | | | | | | | |
| Venta de Cerdos | | | | | | | |
| Venta de Leña | | | | | | | |
| Otros | | | | | | | |
| Ingresos No Operacionales | | | | | | | |
| Subsidios PDI | | | | | | | |
| Subsidios SIRSD | | | | | | | |
| Excedentes Leche | | | | | | | |
| TOTAL | \$ 23.241.214 | \$ 4.064.000 | | | | | |
| TOTAL INGRESO DEL PERIODO | \$ 27.305.214 | | | | | | |
| CENTRO DE COSTOS | | | | | | | |
| CUENTA | Lechería | Crianza | Trigo | Praderas | Inversiones | Gastos Generales | Total de costos |
| Alim Importado | \$ 3.458.921 | \$ 1.174.223 | | | | | \$ 4.633.144 |
| Pro. Veterina. | \$ 567.455 | \$ 288.813 | | | | | \$ 856.268 |
| Sala ordeña | \$ 1.234.569 | | | | | | \$ 1.234.569 |
| Inseminación | \$ 85.257 | | | | | | \$ 85.257 |
| Talaje | | \$ 287.762 | | | | | \$ 287.762 |
| Compra de animales | | \$ 271.284 | | | | | \$ 271.284 |
| Comision | \$ 4.697 | | | | | | \$ 4.697 |
| Fletes | | \$ 49.402 | | | | \$ 65.478 | \$ 114.880 |
| Fertilizantes | | | | \$ 4.567.856 | | | \$ 4.567.856 |
| Herbicidas | | | | \$ 87.631 | | | \$ 87.631 |
| Fungicidas | | | | | | | |
| Insecticidas | | | | \$ 125.730 | | | \$ 125.730 |
| Ensilaje | | | | \$ 678.567 | | | \$ 678.567 |
| Fardos | | | | | | | |
| Serv. Maquinaria | | | | | | | |
| Semillas | | | | \$ 321.915 | | | \$ 321.915 |
| SIRSD | | | | \$ 50.000 | | | \$ 50.000 |
| Analisis de Suelo | | | | | | | |
| Seguros | | | | | | | |
| Construcciones | | | | | | | |
| Cerco Perimetral | | | | | | | |
| Manga y Corral | | | | | | | |
| Vaquillas | | | | | | | |
| Maquinarias y Equipos | | | | | | | |
| Asesorías | | | | | | \$ 90.000 | \$ 90.000 |
| Electricidad | | | | | | \$ 416.132 | \$ 416.132 |
| Agua | | | | | | | |
| Contribuciones | | | | | | | |
| Mano de obra | | | | | | \$ 2.832.115 | \$ 2.832.115 |
| Combust y lubri. | | | | | | \$ 191.867 | \$ 191.867 |
| Pago creditos | | | | | | \$ 260.177 | \$ 260.177 |
| Contabilidad | | | | | | \$ 60.000 | \$ 60.000 |
| Telefono | | | | | | \$ 213.918 | \$ 213.918 |
| Mantención y reparación | | | | | | \$ 393.202 | \$ 393.202 |
| G.bancario | | | | | | | |

Continuación anexo 5. Resumen control de gestión anual predio El Coigüe.



| COSTO POR LITRO DE LECHE | | \$ 92,80 |
|-------------------------------------|--|----------------|
| CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS | | |
| Superficie Total | | 30 |
| S.A.U | | 25 |
| Precio Promedio Ponderado | | \$ 116 |
| Produccion Leche L vendida | | 191.562 |
| Litros Equivalentes leche (carne) L | | 35.034 |
| Produccion total L | | 226.596 |
| R.I.V | | 1,71 |
| Recuento Celulas Somaticas | | 65.169 |
| UFC promedio | | 4100 |
| % grasa | | 4,8 |
| % Proteina | | 3,624 |
| Vacas Masa | | 65 |
| Vacas Lechería | | 60 |
| Produccion por Hectárea | | 9.064 |
| Producción por vaca masa | | 3.486 |
| Unidad Animal /Ha SAU | | 1,52 |

