

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL SAN NICOLAS

# PROYECTO FINAL

Fabrica de lácteos “LactiSan”

Docentes:

García Barrera, Eduardo  
Pettorossi, Armando

Alumnos:

Palpacelli, Gisela  
Pini, Verónica

# Prefacio

---

Este trabajo tiene como objetivo realizar los estudios necesarios para la instalación de un tambo conjuntamente con una planta elaboradora de yogur, leche en polvo y dulce de leche.

El área donde desarrollaremos nuestras actividades consta de 170 hectáreas, donde se distribuye un hato de 300 vacas Holando Argentina, teniendo una carga animal de 1,7 vacas por hectárea. Las cuales generan aproximadamente 5000 litros de leche diarios. Destinaremos la producción de leche fresca en base a los consumos, 23% para yogur, 63% para Leche en polvo y 14% para Dulce de leche.

El mercado lácteo se encuentra sectorizado, 60% del mismo dirigido por Sancor y La Serenísima, y el 40% restante se encuentra dividido entre todas las marcas restantes. Dentro de este último nos proponemos captar un 7,7% respecto Yogur, 6,5% de Leche en Polvo y 7,6 de Dulce de leche.

El diseño de la sala de ordeño está representado por el tipo “espinas de pecado”, compuesta por 24 bretes, distribuidos 12 de cada lado, contando con un total de 12 bajadas. La capacidad de la sala de ordeño es de 83 vacas por hora. En conclusión ordeñaremos el hato completo en aproximadamente 3 horas.

La reproducción se realiza mediante inseminación artificial, no contamos con toros en el hato.

El sistema de alimentación del ganado es semi pastoril, con complementos balanceados.

La distribución de la maquinaria en la planta elaboradora se encuentra distribuida teniendo en cuenta que el yogur y el DDL comparten varias de las mismas, por lo que nunca pueden producirse ambos productos simultáneamente, no siendo así con la leche en polvo. Por lo tanto de los 20 días hábiles del mes, se destinan de la siguiente manera, 20 días a la Leche en Polvo, 8 días al Dulce de leche y 12 días al yogur.

La producción anual de leche fresca será de 1.914.060 litros. Con los cuales produciremos 585.628 kg de Yogur, 150.324 de leche en Polvo (de los cuales 21.961kg son utilizados para la elaboración de yogur) y 136.119 kg de DDL.

La utilización de la capacidad de planta comenzará en un 70% en el 1º año, aumentando un 5% en el 2º año, 10% en el 3º año y un 15% en el 4º año. Utilizando a partir de aquí un 100% de la capacidad instalada.

Lactisan, nombre de fantasía de nuestra empresa, estará constituida por 15 empleados efectivos, de los cuales 11 corresponden a MOD (Tamberos, Operarios de línea de productos y Técnico en Laboratorio) y los 4 restantes MOI.

Por cuestiones fundamentalmente de costos, la planta elaboradora se encuentra en el mismo predio que el tambo. Están ubicados en la ciudad de Baradero, en la provincia de Buenos Aires. Siendo esta una de las provincias que encabeza la lista de las principales provincias con excelente trayectoria lechera.

La inversión total necesaria para la realización del proyecto es de **USD 1.691.046.-** un millón seiscientos noventa y un mil cuarenta y seis dólares. Tengamos en cuenta aquí se incluye el valor de la compra de un tambo en funcionamiento en un predio de 170 hectáreas. La razón por la cual proponemos comprar y no alquilar, se debe a que la situación del país considera un momento óptimo para realizar esta inversión. En este valor no está incluido el valor del Capital de Trabajo, equivalente a **165.200 USD** (distribuido a lo largo de cuatro años).

El valor de desecho, calculo a perpetuidad, al final de los 10 años será de **USD 4.433.001** cuatro millones cuatrocientos treinta y tres mil un dólares.

El estudio realizado, nos arroja la siguiente información, utilizando una tasa de capital del 15% y una de impuestos del 35%, obtendremos un VAN de **1.691.046 USD** y una TIR de 29%, recuperando la inversión al cabo de los seis años y un mes.

# Índice

## Capítulo 1

---

<b>1. Introducción</b>	1
1.1 Empresa	3

## Capítulo 2

---

<b>2. Estudio de Mercado</b>	6
2.1 Introducción	6
2.2 Mercado Proveedor de Leche	7
2.2.1 El tambo	7
2.2.2 Situación actual del tambo	8
2.2.3 Proceso en el Tambo	11
2.2.4 El Tambo y sus costos	11
2.3 Estado de la industria de los lácteos	12
2.3.1 Producción Mundial y Nacional	13
2.3.2 Consumo Mundial y Nacional	17
2.4 Mercado Nacional de la industria de los lácteos	19
2.4.1 Leche en Polvo	19
2.4.1.1 Producto	19
2.4.1.2 Producción	19
2.4.1.3 Consumo	21
2.4.2 Yogur	21
2.4.2.1 Producto	21
2.4.2.2 Producción	22
2.4.2.3 Consumo	23
2.4.3 Yogur	24
2.4.3.1 Producto	24
2.4.3.2 Producción	24
2.4.3.3 Consumo	25
2.5 Proyección de la población para los próximos diez años en millones de habitantes	26
2.6 Consumos proyectados para cada uno de los departamentos	27



3.2.3 Estructura del rodeo para el ordeño	55
3.2.4 Alimentación	56
3.2.5 Instalación de la sala de ordeño	60
3.2.5.1 Tipo de Tambo	60
3.2.6 Proceso de Ordeño	62
3.2.6.1 Ordeño mecánico	62
3.2.7 Aspectos sanitarios	64
3.2.8 Diagrama Hombre – Vaca	65
3.2.9 Lay Out del Tambo	67
3.3 Introducción: Planta Elaboradora	68
3.4 Proceso Productivo	68
3.4.1 Etapas	69
3.4.2 Proceso productivo del Yogur	75
3.4.3 Descripción del Proceso Productivo del Dulce de Leche	78
3.4.4 Descripción del Proceso Productivo de la Leche en Polvo	81
3.4.5 Flujograma del proceso productivo	84
3.4.6 Sistema de limpieza CIP (Cleanning in place)	85
3.5 Listado de Maquinarias	87
3.5.1 Pasteurización	87
3.5.1.1 Tanque silo vertical de almacenamiento de leche cruda	87
3.5.1.2 Centrífuga Industrial	88
3.5.1.3 Homogeneizador	89
3.5.1.4 Pasteurizador	90
3.5.1.5 Tanque almacenador	91
3.5.1.6 Evaporador	92
3.5.1.7 Cámara de secado	93
3.5.1.8 Envasadora de Leche en Polvo	94
3.5.2 Maquinarias Proceso Elaboración Dulce de Leche/Yogur	95
3.5.2.1 Tanque mezclador de polvos	95
3.5.2.2 Tanque de Mezcla	96
3.5.2.3 Evaporador	97

3.5.2.4 Paila	98
3.5.2.5 Tanque enfriador	99
3.5.2.6 Homogeneizador	100
3.5.2.7 Envasadora de Dulce de Leche	101
3.5.2.8 Intercambiador de calor	102
3.5.2.9 Pasteurizador	103
3.5.2.10 Tanque Fermentador	104
3.5.2.11 Enfriador a Placas	105
3.5.2.12 Cámara de incubación	106
3.5.2.13 Envasadora de Yogur	107
3.5.2.14 Cámara de frío	108
3.5.2.15 Sistema de Limpieza CIP	109
3.5.2.16 Instrumentos de Laboratorio	110
3.5.2.17 Ordeñadora	111
3.5.2.18 Caldera	112
3.5.3 Rodados	113
3.5.3.1 Autoelevadora	113
3.5.3.2 Tractor	114
3.5.3.3 Acoplado	115
3.5.3.4 Tanque	116
3.6 Estructura de tiempos	117
3.6.1 Calculo de suplementos de descanso	117
3.7 Balance de masas	125
3.8 Distribución de la producción	126
3.9 Utilización de la capacidad de planta	127
3.10 Lay Out vs Capacidad de Planta	128
3.11 Calculo del personal de línea	132
3.11.1 Tambo y Sala de Ordeño	132
3.11.2 Normalización de la leche	132
3.11.3 Planta elaboradora	133
3.12 Lay Out Disposición Mano de Obra	135
3.13 Calculo de la necesidad de área	136
3.13.1 Envases	136
3.13.1.1 Yogur batido	136
3.13.1.2 Yogur firme sin complemento	137

3.13.1.3 Yogur firme con complemento	137
3.13.1.4 Leche en polvo	138
3.13.1.5 Dulce de leche	139
3.14 Productos terminados	140
3.14.1 Cajas	140
3.14.2 Cajones	140

## Capítulo 4

---

<b>4. Estudio de Organizacional</b>	141
4.1 Introducción	141
4.2 Plantel de la empresa	141
4.3 Organigrama de la empresa	142

## Capítulo 5

---

<b>5. Estudio de Localización</b>	143
5.1 Introducción	143
5.2 Macrolocalización	143
5.3 Microlocalización	144
5.3.1 Alternativa 1: Ciudad de Casilda	144
5.3.2 Alternativa 2: Ciudad de Baradero	146
5.3.3 Alternativa 3: Ciudad de Navarro	149
5.4 Elección de la mejor alternativa	153
5.5 Conclusión	157

## Capítulo 6

---

<b>6. Estudio Impacto Ambiental</b>	159
6.1 Introducción	159
6.2 Efluentes del Tambo	159
6.2.1 Objetivos para el Tratamiento de Efluentes	160
6.3 Efluentes de la Planta Productora	161
6.4 Planta de Tratamiento de Efluentes	162
6.4.1 Descripción de la Planta de Tratamiento	162
6.5 Eficiencia del Tratamiento	170



## Capítulo 7

---

<b>7. Estudio de Costos</b>	171
7.1 Introducción	171
7.2 Inversiones en Obras Físicas	171
7.3 Inversiones en Equipamiento	172
7.4 Balance de Personal	174
7.5 Balance de Materiales	174
7.6 Balance de Otros Costos	177
7.7 Inversión	177

## Capítulo 8

---

<b>8. Estudio Financiero</b>	178
8.1 Valor de Desecho	178
8.2 Políticas de Precio	178
8.3 Capital de Trabajo	183
8.4 Flujo de Caja	184
8.4.1 Flujo de caja del proyecto	184
8.5 Flujo de Caja del Inversionista	185
8.6 Análisis de Sensibilidad	186

## Capítulo 9

---

<b>9. Bibliografía</b>	189
------------------------	-----

## Capítulo 10

---

<b>10. Agradecimientos</b>	191
----------------------------	-----

# Capitulo 1

---

Introducción



## **1. Introducción**

Este trabajo tiene como objetivo realizar los estudios necesarios para la instalación de un tambo conjuntamente con una planta elaboradora de yogur, leche en polvo y dulce de leche.

La producción mundial de leche alcanzó en 2008 los 550 miles de millones de litros, mientras la producción nacional en 2008 fue 10.010 millones de litros, cifra 4,78% superior a la del año 2007, registrada en 9.527 millones de litros.

Las innovaciones tecnológicas y organizativas tenidas en cuenta para la realización del proyecto, tanto en la producción primaria como en la industria son las siguientes:

A nivel del tambo

- Se verificó el suministro de dietas cada vez más ajustadas a las necesidades de las distintas categorías del rodeo, la incorporación de mejores técnicas de conservación de forrajes, la optimización del aprovechamiento y la calidad del pasto, la generalización del uso de equipos de frío en el tambo y la importación de material genético de excelente calidad, entre otras.
- La estabilidad económica y la tonificación de los precios de la leche nos permiten tecnificarnos para aumentar la producción por vaca y por superficie.

A nivel organizativo

- La actividad primaria mostró una tendencia generalizada a nivel mundial en los últimos años: producción total creciente, con menor número de tambos, rodeos más grandes, mayor producción por tambo y elevados rendimiento por vaca.
- Según estimaciones propias, entre 1998 y 2008, mientras la cantidad de tambos cayó casi un 50% y el rodeo nacional lo hizo en alrededor de un 14%, la producción total creció el 11%. Por su parte, la entrega media diaria por tambo aumentó 116%, el tamaño medio del rodeo repuntó un 70% y la producción por vaca lo hizo un 28%.

A nivel industria

- Se realizaron nuevas inversiones en tecnologías de proceso (leche en polvo), se consolidaron mejoras en los sistemas de pasteurización (micro filtrado, ultra pasteurización), automatización de procesos, tecnologías de envase y logística (industrias líderes con grandes centros de distribución), además de una marcada



innovación en productos, que hoy distingue a las góndolas argentinas frente a la mayoría de los países de Latinoamérica.

Actualmente el cierre de muchos tambos que no pudieron mejorar su eficiencia y lograr así aumentar su escala para adaptarse a las nuevas condiciones de competencia, sólo se vio parcialmente compensado por el ingreso de nuevos actores. Estos últimos, atraídos por la rentabilidad del sector, instalando en general tambos de grandes dimensiones con rodeos de más de 300 vacas, incluido aquí el tambo analizado en el proyecto.

Los dos principales destinos de la leche a nivel nacional son, 25% para la elaboración de leches fluidas y el 75% restante para la elaboración de productos lácteos. Dentro de la producción de estos últimos en orden de importancia son:

- 1- Yogur (33,19%)
- 2- Quesos (31,37%)
- 3- Leche en polvo (14,38%)
- 4- Dulce de leche (7,99%)

Los tres productos seleccionados derivados de la producción del tambo del proyecto son:

- Yogur
- Leche en polvo (entera y descremada)
- Dulce de leche

Eliminando la producción de quesos debido al espacio demandado (no disponible) para la maduración de los mismos.

Dentro de nuestros productos elegidos, el yogur, clasificado dentro de las leches fermentadas, se elabora mediante el proceso fermentativo de la leche causado por ciertos microorganismos específicos (*streptococcus*, *thermophilus* y *lactobacillus bulgaricus*), los cuales generan que la lactosa (el azúcar de la leche) se transforma en ácido láctico.

Una de las propiedades más destacables del yogur es su capacidad para regenerar la flora intestinal, la cual se ve muy afectada por una mala alimentación y sobre todo, por infecciones y abuso de medicamentos como los antibióticos. En las décadas recientes, ha aumentado el interés de las leches fermentada, gracias a los efectos beneficios potenciales sobre la salud, lo que ha llevado a un incremento de la variedad de los productos disponibles y del consumo alrededor del mundo.



Teniendo en cuenta el consumo y la participación como materia prima en la elaboración del yogur, la leche en polvo, es el segundo elegido para formar parte de nuestro mix de productos. Diferencias significativas de este producto son por ejemplo el hecho de no ser perecedera (por lo tanto su vida útil es más prolongada); poseer las mismas propiedades naturales de la leche fresca, además de no precisar ser conservada en frío; menor costo y es mucho más fácil de almacenar aumentando la practicidad para ser utilizada.

Y finalmente el tercero de nuestros productos escogidos es el dulce de leche, es una opción de muy buena calidad y con un precio muy competitivo, con un consumo originalmente exclusivo nacional, aumentando en los últimos tiempos por la creciente visita de extranjeros a nuestro país que no pueden resistirse a la tentación de disfrutar un bife de chorizo y productos variados derivados del dulce de leche. Generalmente tienden a llevar dulce de leche como souvenirs a sus países de origen.

En conclusión el sector lácteo argentino es una buena oportunidad de negocio.

### 1.1 Empresa

Nuestra empresa con el nombre comercial de:



Se dedicará a la producción de una selecta fracción del sector lácteo. Los productos se envasarán en recipientes de vidrio (Dulce de leche y leche en polvo) y plástico (yogur), la fundamentación se encuentra detallada más adelante en el Estudio de Mercado. La



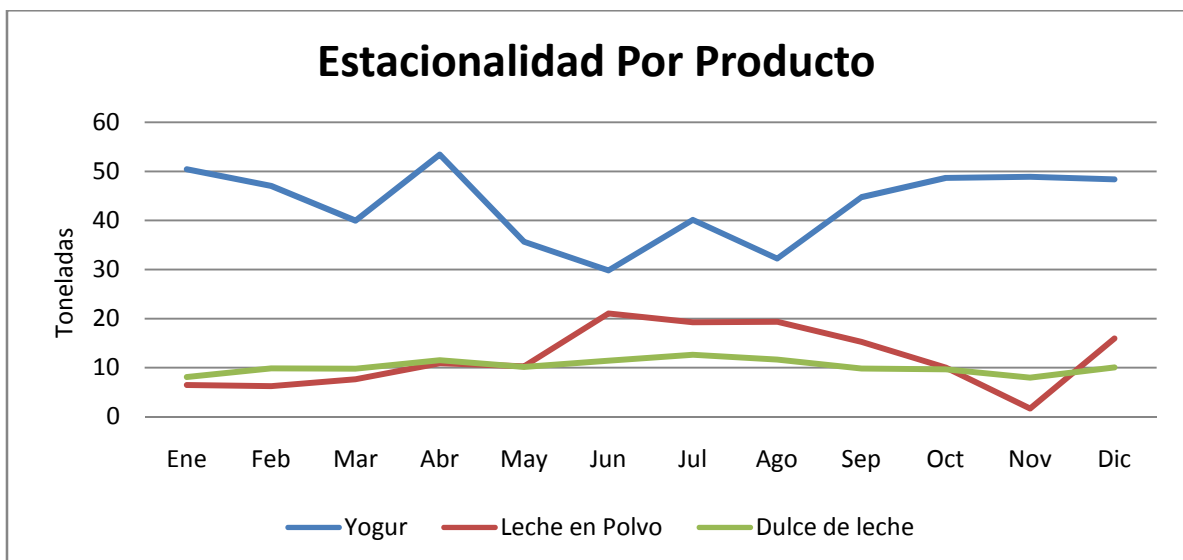
particularidad de los envases de vidrio se hallará en la re-utilización post consumo del mismo, mientras los plásticos tendrán originales formas y texturas.

Productos a elaborar por la firma,

- ✚ Yogur
  - ✓ Firme
  - ✓ Batido
  - ✓ Batido con frutas
  - ✓ Batido con cereales
- ✚ Leche en polvo
  - ✓ Entera
  - ✓ Descremada
- ✚ Dulce de leche tradicional

Todos los yogures se presentaran en su variedad de sabores frutilla y vainilla.

Dentro de nuestros productos, la leche en polvo y el dulce de leche presentan una demanda aproximadamente constante a lo largo del año, mientras que el yogur presenta una marcada estacionalidad, clave a tener en cuenta.



Para la instalación de la empresa se prevé la compra de las maquinarias necesarias para los 3 procesos productivos, y en el área del tambo el relining de la ordeñadora. Esta información se detallará en el Estudio Técnico.



La venta de los productos será nacional, en principio en la provincia de Buenos Aires. Una vez afirmada la empresa también se piensa incursionar en el resto de las provincias y en otros países (sólo para el DDL y la leche en polvo).

La materia prima para nuestros productos será provista por nuestro propio tambo, mientras que el resto de la misma será comprada a productores de la zona.